

**PENGARUH PENAMBAHAN ASAP INSTAN RANTING MANGROVE BOGEM
(*Sonneratia alba*) TERHADAP MUTU BAKSO IKAN LELE (*Clarias
gariepinus*)**

SKRIPSI

Oleh:

ALFIAN REZA ABDURRAHMAN

NIM. 145080301111016



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN
JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

MALANG

2018

**PENGARUH PENAMBAHAN ASAP INSTAN RANTING MANGROVE BOGEM
(*Sonneratia alba*) TERHADAP MUTU BAKSO IKAN LELE (*Clarias
gariepinus*)**

SKRIPSI

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Meraih Gelar Sarjana Perikanan
di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Brawijaya**

Oleh:

ALFIAN REZA ABDURRAHMAN

NIM. 145080301111016



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN
JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

MALANG

2018

**PENGARUH PENAMBAHAN ASAP INSTAN RANTING MANGROVE BOGEM
(*Sonneratia alba*) TERHADAP MUTU BAKSO IKAN LELE (*Clarias
garlepinus*)**

Oleh:
ALFIAN REZA ABDURRAHMAN

NIM. 145080301111016

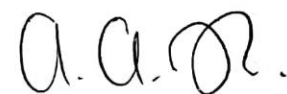
telah dipertahankan di depan penguji
pada tanggal 27 November 2018
dan dinyatakan telah memenuhi syarat
Tanggal : _____

Dosen Pembimbing 1


(Dr. Ir. Yahya, MP)
NIP. 19630706 199003 1005
Tanggal: 13 DEC 2018

Menyetujui,

Dosen Pembimbing 2


(Abdul Aziz Jaziri, S.Pi., M.Sc)
NIK. 20160788601191001
Tanggal: 13 DEC 2018

Mengetahui :
Revisi Jurusan MSP


(Dr. Ir. Muhammad Firdaus, MP)
NIP. 19680819 200501 1 001
13 DEC 2018

IDENTITAS TIM PENGUJI

**JUDUL : PENGARUH PENAMBAHAN ASAP INSTAN RANTING MANGROVE
BOGEM (*Sonneratia alba*) TERHADAP MUTU BAKSO IKAN LELE (*Clarias
gariepinus*)**

Nama Mahasiswa : ALFIAN REZA ABDURRAHMAN
NIM : 145080301111016
Program Studi : Teknologi Hasil Perikanan

PENGUJI PEMBIMBING

Pembimbing 1 : Dr. Ir. Yahya, MP
Pembimbing 2 : Abdul Aziz Jaziri S.Pi., M.Sc

PENGUJI BUKAN PEMBIMBING

Dosen Penguji 1 : Retno Tri A., S.Si, M.Si
Tanggal Ujian : 27 November 2018



PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang tertulis dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil penjiplakan (plagiasi), maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut, sesuai hukum yang berlaku di Indonesia.

Malang,

Mahasiswa

Alfian Reza Abdurrahman
NIM. 145080301111016



UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT atas karunia dan kesehatan yang diberikan selama ini sehingga laporan skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik
2. Kedua orang tua saya yang telah membesarkan saya hingga saat ini, yang membiayai kuliah saya dan selalu memberikan dukungan serta do'a yang tiada henti-hentinya, sehingga saya memantapkan hati untuk segera menyelesaikan skripsi saya.
3. Bapak Dr. Ir. Yahya, MP selaku dosen pembimbing pertama dan Bapak Abdul Aziz Jaziri, S.Pi., M.Sc selaku dosen pembimbing kedua yang selalu membimbing saya.
4. Terimakasih kepada teman teman Kontribusi PES!-Oke Siap! yang telah mendukung dan memotivasi sehingga saya terpacu untuk menyelesaikan skripsi saya ini.
5. Terimakasih kepada teman teman dari bimbingan bapak Abdul Aziz Jaziri, S.Pi.,M.Sc yang sudah banyak membantu dari pembuatan laporan PKM hingga Skripsi.
6. Terimakasih kepada Belinda Harianti Putri yang tak henti-hentinya memberikan dukungan dan motivasi sehingga penulis dapat terbukakan pikiran untuk segera menyelesaikan skripsi dan kuliahnya.
7. Semua pihak yang telah memberikan dukungan dalam pelaksanaan dan penyelesaian laporan skripsi yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu.

RINGKASAN

ALFIAN REZA ABDURRAHMAN. SKRIPSI. Pengaruh Penambahan Asap Instan Ranting Mangrove Bogem (*Sonneratia alba*) Terhadap Mutu Bakso Ikan Lele (*Clarias gariepinus*). Dibawah bimbingan **Dr. Ir. Yahya, MP** dan **Abdul Aziz Jaziri, S.Pi., M.Sc.**

Bakso merupakan produk tradisional yang terbuat dari olahan daging, baik daging sapi, ayam, ikan maupun udang. Bakso ikan merupakan salah satu bentuk dari diversifikasi produk perikanan yang cukup digemari oleh masyarakat, disamping rasanya yang enak dan penyajian yang mudah. Kelemahan dari bakso ikan adalah daya awetnya yang dirasa masih kurang, yang disebabkan oleh pertumbuhan mikroorganisme pembusuk selama masa simpan produk. Penggunaan asap cair tidak hanya dalam berbentuk cairan saja, karena bentuknya yang cair dianggap kurang praktis ketika dalam proses distribusi dan transportasi. Produk hasil diversifikasi dari produk perikanan berupa bakso yang ditambahkan dengan ikan lele dan asap instan dan menjadi produk bakso ikan lele ini bertujuan agar meningkatkan mutu pada bakso ikan lele sehingga dapat meningkatkan umur simpan bakso walaupun sudah lewat lebih dari 24 jam.

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh penambahan asap instan ranting mangrove bogem (*Sonneratia alba*) terhadap mutu bakso ikan lele (*Clarias gariepinus*) yang meliputi kandungan gizi, organoleptik dan umur simpan. Penelitian ini dilaksanakan pada Laboratorium Biokimia dan Nutrisi Ikani, Teknologi Hasil Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Laboratorium Rekayasa Pengolahan Pangan Fakultas Teknologi Pertanian, dan Laboratorium Kimia Universitas Brawijaya Malang. Pengujian GC-MS dilakukan di Laboratorium Mineral dan Material Maju, Universitas Negeri Malang yang dilaksanakan pada bulan Februari-Agustus 2018.

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimen. Metode penelitian eksperimental. Desain penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah dengan menggunakan Rancang Acak Lengkap (RAL) sederhana, dengan objek penelitian adalah penambahan bubuk asap instan yang terdiri dari 4 perlakuan dan 5 kali ulangan. Parameter uji dalam penelitian yaitu uji total fenol, uji total asam, uji GCMS, uji kadar air, uji kadar protein, uji kadar abu, uji kadar karbohidrat, uji kadar lemak dan uji organoleptik (hedonik). Data hasil penelitian dianalisis dengan menggunakan Kruskal wallis untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap respon parameter yang dilakukan pada taraf 5% dan jika didapatkan hasil yang berbeda nyata dilakukan uji dengan menggunakan Mann Whitney.

Hasil penelitian menunjukkan Penambahan asap instan pada bakso ikan dengan konsentrasi yang berbeda berpengaruh nyata pada parameter kenampakan, aroma, rasa dan tekstur bakso ikan. Penambahan asap instan dengan konsentrasi berbeda berpengaruh nyata pada kadar air dan nilai sensori selama penyimpanan. Penambahan asap instan lebih tahan lama dibandingkan tanpa penambahan asap instan. Berdasarkan analisis dari nilai sensori dan daya simpan didapatkan hasil perlakuan terbaik dengan analisa de garmo sosis ikan dengan penambahan asap instan konsentrasi 2%. nilai proksimat kadar air 60,61, kadar abu 0,61, kadar protein 6,14, lemak 0,25, karbohidrat 32,38.

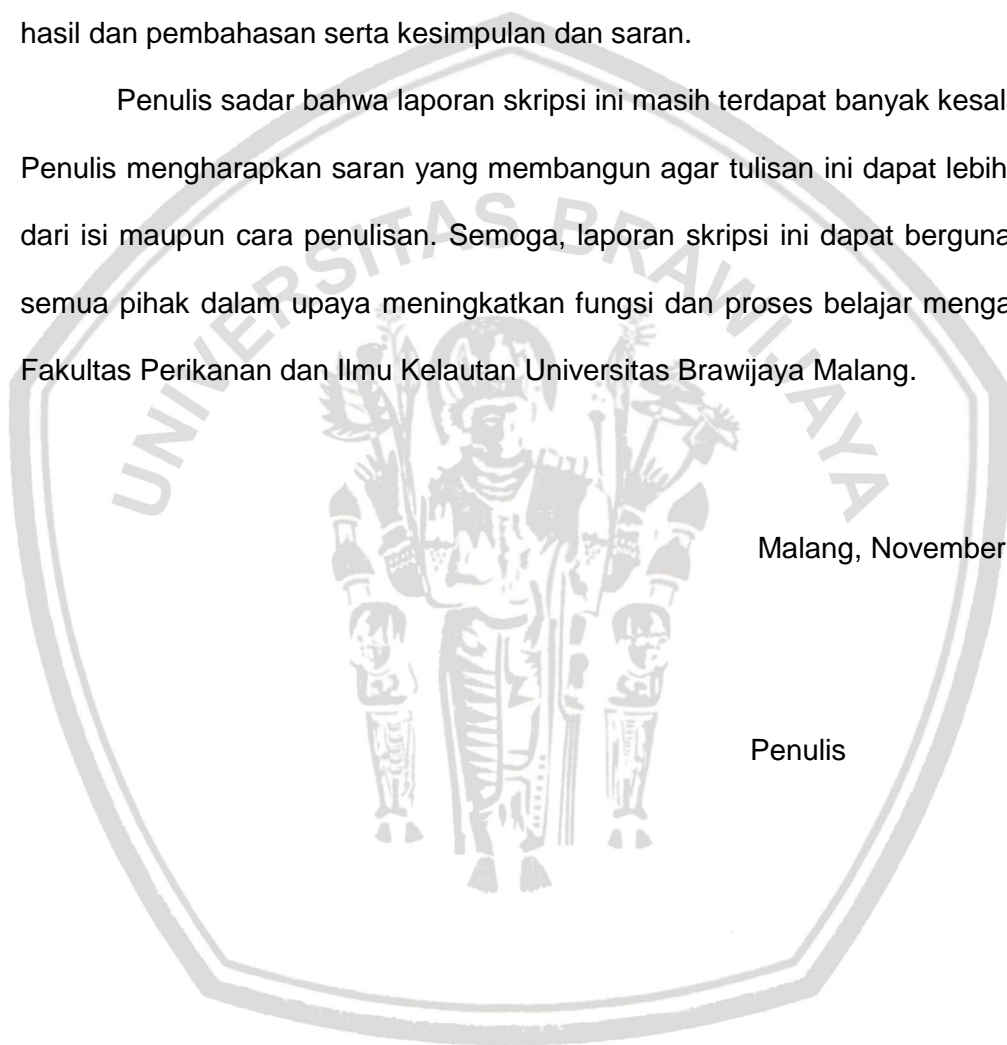
KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis haturkan kepada Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya lah penulis dapat menyusun Laporan skripsi yang berjudul pengaruh penambahan asap instan ranting mangrove bogem (*Sonneratia alba*) terhadap mutu bakso ikan lele (*Clarias gariepinus*). Di dalam tulisan ini disajikan pokok-pokok bahasan yang meliputi pendahuluan, tinjauan pustaka, metode penelitian, hasil dan pembahasan serta kesimpulan dan saran.

Penulis sadar bahwa laporan skripsi ini masih terdapat banyak kesalahan. Penulis mengharapkan saran yang membangun agar tulisan ini dapat lebih baik, dari isi maupun cara penulisan. Semoga, laporan skripsi ini dapat berguna bagi semua pihak dalam upaya meningkatkan fungsi dan proses belajar mengajar di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya Malang.

Malang, November 2018

Penulis



DAFTAR ISI

	HALAMAN
IDENTITAS TIM PENGUJI	iii
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iv
UCAPAN TERIMA KASIH.....	v
RINGKASAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
1. LATAR BELAKANG	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Hipotesis.....	5
1.6 Waktu dan Tempat	5
2. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Ikan Lele (<i>Clarias gariepinus</i>)	6
2.1.1 Karakteristik Ikan Lele (<i>Clarias gariepinus</i>).....	6
2.1.2 Morfologi Ikan Lele (<i>Clarias gariepinus</i>).....	6
2.1.3 Kandungan Gizi Ikan Lele (<i>Clarias gariepinus</i>)	7
2.2 Bakso Secara Umum.....	7
2.3 Bakso Ikan.....	8
2.4 Bahan-Bahan Tambahan Bakso	9
2.4.1 Tepung Tapioka.....	9
2.4.2 Garam	11
2.4.3 Bawang Putih	11
2.4.4 Merica	12
2.4.5 Air dan Es.....	13
2.5 Syarat Mutu Bakso Ikan.....	14
2.6 Proses Pembuatan Bakso	14
2.7 Asap Instan	15
2.8 Umur Simpan ESS	16
3. METODE PENELITIAN	18
3.1 Materi Penelitian.....	18

3.1.1	Bahan-Bahan Penelitian	18
3.1.2	Alat-Alat Penelitian	18
3.2	Metode Penelitian	19
3.2.1	Metode	19
3.2.2	Variabel Penelitian.....	19
3.3	Penelitian Pendahuluan.....	20
3.3.1	Proses Pembuatan Asap Cair Ranting Mangrove Bogem (<i>Sonneratia alba</i>).....	20
3.3.1.1	Preparasi Sampel	20
3.3.1.2	Proses Pirolisis	20
3.3.1.3	Pemurnian Asap Cair	21
3.3.2	Pembuatan Asap Instan Ranting Mangrove Bogem (<i>Sonneratia alba</i>)	22
3.3.2.1	Preparasi Sampel	22
3.3.2.2	Proses Pengeringan Dengan Pengering Vakum	22
3.3.3	Prosedur Analisa Asap Instan.....	22
3.3.3.1	Kadar Fenol	22
3.3.3.2	Kadar Asam	23
3.4	Penelitian Utama	23
3.4.1	Pembuatan Bakso Asap	23
3.4.2	Prosedur Analisa Bakso	25
3.4.3	Kandungan Gizi.....	28
3.4.3.1	Kadar Air.....	29
3.4.3.2	Kadar Protein.....	29
3.4.3.3	Kadar Lemak, Metode Goldfish (Sudarmadji <i>et al.</i> , 2007).....	30
3.4.3.4	Kadar Abu.....	31
3.5	Rancang Acak Lengkap.....	32
3.6	Metode Kruskal Wallis	33
3.7	Metode De Garmo	33
4.	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	35
4.1	Analisa Asap Cair dan Asap Instan Ranting Mangrove Bogem (<i>Sonneratia alba</i>).....	35
4.1.1	Rendemen Asap Cair dan Asap Instan Ranting Mangrove Bogem (<i>Sonneratia alba</i>)	36
4.1.2	Komponen Asap Cair dan Asap Instan Ranting Mangrove Bogem (<i>Sonneratia alba</i>)	37
4.1.3	Kandungan Fenol dan Asam Asap Instan Ranting Mangrove Bogem (<i>Sonneratia alba</i>)	40
4.2	Karakteristik Mutu Bakso Ikan Lele (<i>Clarias gariepinus</i>) Asap	41
4.2.1	Rendemen Bakso Ikan Asap	41
4.2.2	Organoleptik Bakso Ikan Asap.....	42
4.2.2.1	Kenampakan.....	42
4.2.2.2	Aroma	43
4.2.2.3	Rasa	44
4.2.2.4	Tekstur.....	45
4.2.3	Pendugaan Umur Simpan	45
4.2.3.1	Perubahan Kadar Air Selama Penyimpanan	46
4.2.3.2	Perubahan Sensori Selama Penyimpanan.....	48
4.2.3.3	Perubahan pH Selama Penyimpanan	55
4.2.3.4	Pendugaan Umur Simpan.....	57
4.3	Analisis De Garmo.....	59

4.4 Uji Proksimat	60
5.4.1 Kadar Air	61
5.4.2 Karbohidrat.....	62
5.4.3 Protein.....	62
5.4.4 Lemak	63
5.4.5 Kadar Abu	64
5. PENUTUP	66
5.1 Kesimpulan	66
5.2 Saran	66
DAFTAR PUSTAKA.....	67
LAMPIRAN.....	71



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Komposisi gizi tepung tapioka.....	10
2. Komposisi kimia merica per 100 gram bahan.	12
3. Syarat Mutu dan Keamanan Bakso Ikan (SNI 01-3819-2014).....	14
4. Model rancangan percobaan penelitian utama.....	32
5. Rendemen asap ranting mangrove bogem (<i>Sonneratia alba</i>)	36
6. Komponen-komponen yang teridentifikasi dari fraksi terlarut asap cair ranting mangrove bogem (<i>Sonneratia alba</i>).....	37
7. Komponen-komponen yang teridentifikasi dari fraksi terlarut asap instan ranting mangrove bogem (<i>Sonneratia alba</i>).....	39
8. Hasil rendemen bakso ikan lele (<i>Clarias gariepinus</i>) asap	42
9. Hasil uji sensori parameter kenampakan, aroma, rasa dan tekstur	42
10. Data nilai hasil (NH) pada analisis De Garmo	60
11. Hasil uji proksimat bakso ikan lele (<i>Clarias gariepinus</i>) dengan penambahan asap instan	61



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Lele dumbo (<i>Clarias gariepinus</i>)	6
2. Grafik perubahan kadar air selama penyimpanan	46
3. Perubahan tingkat kesukaan kenampakan selama penyimpanan	49
4. Perubahan tingkat aroma selama penyimpanan	50
5. Perubahan tingkat kesukaan rasa selama penyimpanan.	52
6. Perubahan tingkat kesukaan tekstur selama penyimpanan.....	53
7. Perubahan pH selama penyimpanan	55
8. Pendugaan umur simpan berdasarkan kadar air.....	57
9. Grafik rata-rata umur simpan berdasarkan sensori	58



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Hasil Pengujian GC-MS Asap Cair.....	71
2. Hasil Pengujian GC-MS Asap Instan	72
3. Proses Pembuatan Asap Instan Ranting Mangrove Bogem (<i>Sonneratia alba</i>)	73
4. Hasil Rata-rata Organoleptik Utama Bakso Ikan Lele (<i>Clarias gariepinus</i>) Asap.....	74
5. Hasil Uji Kruskal-Wallis Test Bakso Ikan Lele (<i>Clarias gariepinus</i>) Asap.....	75
6. Perhitungan Umur Simpan Berdasarkan Kadar Air	77
7. Hasil Analisa De Garmo Bakso Ikan Lele (<i>Clarias gariepinus</i>) Asap	79
8. Hasil Analisa Uji Proksimat	80
9. Hasil Pengujian Total Fenol dan Asam	81
10. Dokumentasi Pembuatan Asap Cair	82
11. Dokumentasi Pembuatan Asap Instan	83
12. Dokumentasi Pembuatan Bakso Ikan Lele (<i>Clarias gariepinus</i>) Asap	84
13. Dokumentasi Uji Organoleptik Bakso Ikan	86
14. Dokumentasi Uji Kadar Air Harian.....	87
15. Lembar Kuisisioner Sensori Bakso Ikan	88



1. LATAR BELAKANG

1.1 Latar Belakang

Bakso merupakan produk tradisional yang terbuat dari olahan daging, baik daging sapi, ayam, ikan maupun udang. Ditinjau juga dari aspek gizinya, bakso merupakan makanan yang mempunyai kandungan protein hewani, mineral dan vitamin yang tinggi (Montolalu *et al.*, 2013). Bakso memiliki tekstur yang kenyal sebagai ciri spesifiknya. Kualitas bakso sangat bervariasi karena perbedaan bahan baku dan bahan tambahan yang digunakan, proporsi daging dengan tepung dan cara pembuatannya (Widyaningsih dan Murtini, 2006). Banyak cara diversifikasi produk dari berbahan dasar ikan, salah satu contohnya adalah bakso ikan.

Bakso ikan dengan penggunaan bahan baku ikan lele (*Clarias gariepinus*) diharapkan menjadi diversifikasi olahan produk perikanan yang cukup potensial. Ikan lele dikenal memiliki daging yang lezat dan gurih sehingga digemari masyarakat untuk dikonsumsi sebagai lauk. Selain itu, kandungan gizi dari ikan lele ini cukup tinggi dan harganya yang murah sehingga bisa dijadikan alternatif sebagai pemenuhan kebutuhan pangan dan gizi masyarakat Indonesia sebagai kebutuhan makan ikan per kapita per tahun (Hendriana, 2010). Komposisi gizi dari ikan lele (*Clarias gariepinus*) menurut Ubadillah dan Hersoelistyorini (2010), kandungan yang paling besar adalah air sebesar (76%), lalu protein sebesar (17,7%), lemak (4,8%) dan paling sedikit adalah mineral (1,2%).

Bakso ikan merupakan salah satu bentuk dari diversifikasi produk perikanan yang cukup digemari oleh masyarakat, disamping rasanya yang enak dan penyajian yang mudah, bakso ikan juga dapat disajikan dengan berbagai masakan lainnya. Kelemahan dari bakso ikan adalah daya awetnya yang dirasa masih kurang, yang disebabkan oleh pertumbuhan mikroorganisme pembusuk selama masa simpan produk (Poluakan *et al.*, 2015). Menurut Zuraida (2009), bakso ikan

yang tanpa menggunakan tambahan bahan pengawet hanya dapat bertahan selama ± 16 jam pada suhu dingin, sedangkan bakso ikan yang dilakukan penambahan asap cair 2,5% dapat bertahan ± 8 hari pada suhu dingin.

Dewasa ini telah banyak diproduksi asap cair sebagai pengganti dari asap konvensional yang dirasa kurang efektif dalam proses pengasapan. Asap cair merupakan cairan kondensat uap asap hasil dari pirolisis kayu. Dalam pengawetan ikan, senyawa yang terkandung didalam asap cair berperan penting dalam mempertahankan mutu ikan, senyawa tersebut adalah fenol, karbonil dan asam-asam organik (Hardianto dan Yuniarta, 2015). Penggunaan asap cair tidak hanya dalam berbentuk cairan saja, karena bentuknya yang cair dianggap kurang praktis ketika dalam proses distribusi dan transportasi, karena harus dikemas dalam wadah dan tempat khusus.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Yumnaini dan Indah (2014), asap cair berbahan dasar batang mangrove memiliki kadar karbonil terbaik dibanding ranting cengkeh, serbuk gergaji, tempurung kelapa, ranting pala, tempurung kelapa, batang pohong kelapa, batang pohon kenari dan tempurung kenari. Selain itu asap cair berbahan dasar batang mangrove juga memiliki kandungan fenol yang cukup tinggi. Senyawa asam, fenol dan karbonil dalam asap cair tersebut memiliki kontribusi dalam memberikan sifat karakteristik aroma, warna dan flavor, dan juga sebagai antioksidan dan antimikrobia. Menurut Herawati (2011), pada ranting mangrove pepada merah atau bisa disebut bogem (*Sonneratia alba*) ditemukan metabolit sekunder meliputi senyawa golongan alkaloid, fenolat, steroid dan terpenoid. Senyawa-senyawa ini memiliki efek yang bersifat karsinogenik. Diketahui, senyawa fenolat pada mangrove bogem dapat bertindak sebagai antioksidan.

Menurut Herwati (2017), senyawa fenolik asap cair mudah mengalami oksidasi yaitu dapat menguap selama penyimpanan. Sehingga dikembangkan

teknologi guna melindungi komponen dan senyawa aktif pada asap cair serta memudahkan dalam penanganannya dengan cara dibuat menjadi tepung atau bisa disebut dengan bubuk asap instan (*Liquid Smoke Powder*). Menurut penelitian Saloko *et al.* (2014), bubuk asap instan memiliki kandungan fenol yang lebih tinggi dibandingkan dengan asap cair dengan perbandingan kadar fenol sebesar 70,79% dan asam asetat 11,10% pada bubuk asap instan sedangkan pada asap cair kandungan fenol sebesar 24,03% dan kandungan asam asetat sebesar 57,70%.

Penambahan bubuk asap instan sebanyak 2% mampu mempertahankan masa simpan bakso selama 5 hari (Desniorita dan Maryam, 2015). Pada penelitian dengan menggunakan *sponge cake* juga menunjukkan dengan penambahan bubuk asap instan pada konsentrasi 2% dapat mempertahankan masa simpan produk selama 8 hari dan rasa masih dapat diterima oleh responden (Maryam, 2015). Penerapan bubuk asap instan pada konsentrasi 5% dapat memperpanjang kesegaran ikan hingga 48 jam pada suhu kamar (Saloko *et al.*, 2014).

Produk hasil diversifikasi dari produk perikanan berupa bakso yang ditambahkan dengan ikan lele diharapkan sebagai alternatif untuk menarik minat masyarakat dalam mengkonsumsi ikan dikarenakan bahan baku yang cukup mudah dijumpai dan mempunyai harga yang terjangkau. Penambahan asap instan berbahan dasar dari ranting mangrove bogem (*Sonneratia alba*) yang ditambahkan pada bakso ikan lele ini bertujuan agar meningkatkan mutu pada bakso ikan lele sehingga dapat dikonsumsi secara aman oleh konsumen dan dapat meningkatkan umur simpan bakso walaupun sudah lewat lebih dari 24 jam.

1.2 Rumusan Masalah

Kandungan senyawa dari asap cair seperti fenol, karbonil, dan asam mempunyai kemampuan untuk mengawetkan dan memberikan warna serta rasa

pada produk makanan salah satunya pada olahan ikan. Penambahan bubuk asap instan terhadap bakso ikan lele (*Clarias gariepinus*) diharapkan dapat menjadikan produk bakso menjadi lebih tahan lama dan meningkatkan mutu. Maka pada rumuskan masalah penelitian adalah apa pengaruh penambahan bubuk asap instan ranting mangrove bogem (*Sonneratia alba*) terhadap mutu (kandungan gizi, organoleptik dan umur simpan) dari bakso ikan lele (*Clarias gariepinus*)?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui mutu (kandungan gizi, organoleptik dan umur simpan) dari penambahan bubuk asap instan ranting mangrove bogem (*Sonneratia alba*) pada kandungan gizi bakso ikan lele (*Clarias gariepinus*).

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada masyarakat tentang diversifikasi olahan produk perikanan yang menggunakan ikan lele sebagai bahan baku dan mempunyai cita rasa asap hasil dari penambahan asap instan yang menggunakan ranting mangrove bogem (*Sonneratia alba*) sebagai bahan dasar asap instan nya, serta mengetahui mutu (kandungan gizi, organoleptik dan umur simpan) yang terdapat pada bakso ikan lele penambahan asap instan sehingga dapat menjadi olahan pangan yang aman dikonsumsi dan dapat bernilai ekonomis.

1.5 Hipotesis

Hipotesis yang mendasari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- H_0 : diduga tidak ada pengaruh nyata terhadap mutu (kandungan gizi, organoleptik dan umur simpan) bakso ikan lele (*Clarias gariepinus*) dengan penambahan bubuk asap instan.
- H_1 : diduga ada pengaruh nyata terhadap mutu (kandungan gizi, organoleptik dan umur simpan) bakso ikan lele (*Clarias gariepinus*) dengan penambahan bubuk asap instan.

1.6 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada Laboratorium Biokimia dan Nutrisi Ikani, Teknologi Hasil Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Laboratorium Rekayasa Pengolahan Pangan Fakultas Teknologi Pertanian, dan Laboratorium Kimia Universitas Brawijaya Malang. Pengujian GC-MS dilakukan di Laboratorium Mineral dan Material Maju, Universitas Negeri Malang yang dilaksanakan pada bulan Februari-Agustus 2018.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ikan Lele (*Clarias gariepinus*)

2.1.1 Karakteristik Ikan Lele (*Clarias gariepinus*)

Menurut Saanin (1989), klasifikasi ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) adalah sebagai berikut :



Gambar 1. Lele dumbo (*Clarias gariepinus*)

Filum	: Chordata
Kelas	: Pisces
Ordo	: Ostariophysidei
Family	: Claridae
Genus	: Clarias
Spesies	: <i>Clarias gariepinus</i>

2.1.2 Morfologi Ikan Lele (*Clarias gariepinus*)

Menurut Arifin (2009), Lele dumbo (*Clarias gariepinus*) mempunyai karakteristik yaitu kulit yang licin serta berlendir, tidak memiliki sisik pada tubuhnya. Warna dari ikan ini hitam sedikit ungu atau kemerahan dengan bintik pada kulitnya yang tidak beraturan. Warna kulit pada ikan lele ini akan berubah menjadi hitam putih jika sedang dalam kondisi stress, dan berwarna pucat jika terpapar sinar matahari secara langsung.

Lele dumbo memiliki 3 buah sirip tunggal, yaitu sirip punggung yang berfungsi sebagai alat berenang, serta sirip dubur dan sirip ekor yang berfungsi sebagai alat bantu untuk mempercepat dan memperlambat gerakan. Lele dumbo juga memiliki dua sirip yang berpasangan yaitu sirip dada dan sirip perut. Sirip dada mempunyai jari-jari yang keras dan runcing yang biasa disebut patil. Patil berfungsi sebagai senjata sekaligus alat bantu gerak ke kanan dan ke kiri (Najiyati, 2003).

2.1.3 Kandungan Gizi Ikan Lele (*Clarias gariepinus*)

Lele dumbo (*Clarias gariepinus*) termasuk ikan yang paling mudah diterima masyarakat karena berbagai kelebihanya. Kelebihan tersebut diantaranya adalah pertumbuhannya cepat, memiliki kemampuan beradaptasi terhadap lingkungan yang tinggi, rasanya enak dan kandungan gizinya cukup tinggi serta harganya murah. Komposisi gizi ikan lele meliputi kandungan protein (17,7 %), lemak (4,8 %), mineral (1,2 %), dan air (76 %) (Ubadillah dan Hersoelistiyorini, 2008).

Keunggulan ikan lele dibandingkan dengan produk hewani lainnya adalah kaya akan leusin dan lisin. Leusin ($C_6H_{13}NO_2$) merupakan asam amino esensial yang sangat diperlukan untuk pertumbuhan anak-anak dan menjaga keseimbangan nitrogen. Leusin juga berguna untuk perombakan dan pembentukan protein otot. Sedangkan lisin merupakan salah satu dari 9 asam amino esensial yang dibutuhkan untuk pertumbuhan dan perbaikan jaringan. Lisin termasuk asam amino yang sangat penting dan dibutuhkan sekali dalam pertumbuhan dan perkembangan anak (Zaki, 2009).

2.2 Bakso Secara Umum

Bakso merupakan produk olahan daging, dimana daging tersebut telah dihaluskan terlebih dahulu dan dicampur dengan bumbu-bumbu, tepung dan

kemudian dibentuk seperti bola-bola kecil lalu direbus dalam air panas. Produk olahan daging seperti bakso telah banyak dikenal oleh seluruh lapisan masyarakat. Secara teknis pengolahan bakso cukup mudah dan dapat dilakukan oleh siapa saja. Bila ditinjau dari upaya kecukupan gizi masyarakat, bakso dapat dijadikan sebagai sarana yang tepat, karena produk ini bernilai gizi tinggi dan disukai oleh semua lapisan masyarakat (Widyaningsih dan Murtini, 2006). Kualitas bakso sangat ditentukan oleh kualitas fungsional daging yang digunakan dalam pengolahan tersebut. Daging yang berasal dari otot prarigor, pada umumnya mempunyai daya ikat air yang tinggi yang akan memberikan kualitas bakso yang baik ditandai dengan kekompakan dan kekenyalan bakso yang tinggi (Efendi, 2010).

Salah satu hasil produk olahan hasil ternak yang mempunyai gizi tinggi dan hampir digemari oleh semua kalangan umur adalah bakso. Produk olahan bakso umumnya menggunakan bahan baku daging dan tepung. Daging yang biasa digunakan adalah sapi, ayam, dan ikan dan menggunakan tepung tapioka sebagai salah satu bahan pembuatnya. Penggunaan daging selain ketiga sumber tersebut, belum lazim dilakukan dan akan memunculkan suatu peluang usaha baru yang dapat menciptakan varian baru produk bakso. Sebagai contoh kombinasi daging kelinci dalam pembuatan bakso (Anggaeni *et al.*, 2015).

2.3 Bakso Ikan

Bakso ikan adalah hasil dari diversifikasi olahan produk perikanan yang berbentuk bulatan, warna putih pucat, atau lainnya. Bakso ikan sangat diminati oleh semua masyarakat di Indonesia mulai dari anak-anak hingga dewasa karena rasanya lezat yang berasal dari campuran olahan tepung dan daging ikan tanpa ataupun dengan campuran dari substitusi bahan makanan lain. Selain rasanya yang

lezat, bakso ikan juga mengandung gizi yang tinggi, serta aman untuk dikonsumsi dan ramah oleh semua kalangan umur (Wibowo, 2005).

Salah satu usaha untuk meningkatkan nilai ekonomis dalam bidang perikanan adalah melalui pengembangan produk perikanan salah satunya adalah dengan mengolah ikan hasil tangkapan menjadi produk bernilai jual lebih yaitu bakso ikan. Ikan pada umumnya mempunyai kandungan protein yang tinggi sekitar 16,85% dan rendah lemak sekitar 2,2% (Zahirudin *et al.*, 2000). Berdasarkan penelitian (Adawyah, 2006), yang paling disukai oleh konsumen adalah bakso ikan dengan substitusi daging ikan sebesar 75%.

Menurut (Peranginangi *et al.*, 1984), Beberapa syarat kualitas untuk menentukan tekstur bakso ikan yang baik adalah tekstur padat atau tidak berongga, elastis, tidak ada serat daging, tidak ada duri dan tulang, tidak berair dan rapuh. Agar membentuk struktur yang padat pada bakso ikan pada dasarnya ditentukan oleh kemampuan dari daging untuk saling mengikat. Proses pengikatan ini dipengaruhi oleh suhu, daging yang dalam keadaan segar tidak menunjukkan kecenderungan untuk saling mengikat satu sama lain.

2.4 Bahan-Bahan Tambahan Bakso

Bahan pembuatan bakso ikan lele (*Clarias gariepinus*) asap bahan-bahan pembuatan bakso terbagi menjadi dua, yaitu bahan utama dan bahan tambahan. Penyusun bahan utama adalah daging ikan lele (*Clarias gariepinus*), sedangkan bahan tambahan terdiri dari bahan pengisi (tepung-tepungan), garam, es atau air es dan bumbu-bumbu seperti merica, bawang putih serta bahan penyedap.

2.4.1 Tepung Tapioka

Tepung yang berasal dari pati ubi kayu atau lebih dikenal sebagai tepung tapioka merupakan granula dari karbohidrat, warnanya putih, tidak berasa dan

tidak beraroma. Tepung tapioka didapatkan dari hasil ekstraksi umbi ketela pohon (*Manihot utilissima*) yang umumnya terdiri dari tahap pengupasan, pencucian, pamarutan, pemerasan, penyaringan, pengendapan, pengeringan dan penggilingan (Prihastanti, 2014).

Tepung tapioka yang dibuat dari ubi kayu mempunyai banyak kegunaan, antara lain sebagai bahan pembantu dalam berbagai industri. Dibandingkan dengan tepung jagung, dan gandum atau terigu, komposisi zat gizi tepung tapioka cukup baik sehingga mengurangi kerusakan tenun, juga digunakan sebagai bahan bantu berwarna putih (Radiyah dan Augusto, 2008).

Tapioka merupakan pati (*amilum*) yang diperoleh umbi kayu segar setelah melalui cara pengolahan tertentu. Tapioka memiliki kandungan amilosa sebesar 17% dan amilopektin sebesar 83%. Amilosa adalah polimer linier dari α -D-glukosa atau α -D-glukopiranososa yang terhubung antara satu dengan lainnya melalui ikatan glikosidik $\alpha(1-4)$. Amilopektin merupakan polimer dari α -D-glukosa yang mempunyai struktur bercabang, terdapat 2 jenis ikatan glikosidik, yaitu ikatan glikosidik $\alpha(1-4)$ membentuk struktur linier amilopektin dari ikatan glikosidik $\alpha(1-6)$ membentuk struktur bercabang (Kusnandar, 2010). Semakin tinggi kandungan amilopektin dan semakin kecil amilosa bahan yang digunakan akan semakin lekat produk yang diolah (Winarno, 2004). Komposisi kimia dari tepung tapioka dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi gizi tepung tapioka

Komponen gizi	Komposisi
Air	12%
Protein	0,3%
Karbohidrat	0,5%
Lemak	0,3%
Abu	86,9%

(Sari, 2004)

2.4.2 Garam

Garam dapat menghambat pertumbuhan mikroba pembusuk yang menghambat pertumbuhan dari mikroorganisme pembusuk yang mempunyai sifat proteolitik. Na bersifat memberi rasa dan Cl mempunyai sifat racun atau toksik. Selain itu dalam pengolahan pangan disamping berfungsi sebagai cita rasa, juga berperan sebagai pembentuk tekstur dan pengontrol pertumbuhan mikroorganisme dengan cara merangsang pertumbuhan mikroorganisme yang diinginkan dan menghambat pertumbuhan mikroorganisme pembusuk karena mempunyai sifat tekanan osmotik yang tinggi sehingga kadar air sel bakteri berkurang lalu bakteri mati (*plasmolisis*). Garam bersifat higroskopis dapat menyerap air pada bahan pangan yang digarami sehingga mampu menurunkan kadar air tersebut (Hambali *et al.*, 2004).

Garam (NaCl) merupakan bumbu utama yang berguna untuk meningkatkan daya mengikat air, protein daging, pemberi rasa, meningkatkan produk hasil dan membantu ekstraksi protein larut garam (Keeton, 2011). Menurut Aberte *et al.* (2001), garam yang ditambahkan pada daging yang digiling akan meningkatkan protein miofibril yang terekstraksi. Protein ini memiliki peranan penting sebagai pengemulsi. Penambahan garam sebaiknya tidak kurang dari 2% karena konsentrasi garam yang kurang dari 1,8% akan menyebabkan rendahnya protein yang terlarut.

2.4.3 Bawang Putih

Bawang putih memiliki aroma yang pedas dan harum karena mengandung *Methyl allyl disulfide* yang membuat masakan lebih enak. Selain itu bawang putih merupakan bahan baku untuk bumbu dalam industri makanan olahan. Bawang putih juga mengandung vitamin C yang dapat berperan sebagai antioksidan yang

dapat terlarut di air, dan berfungsi sebagai antioksidan pada komponen-komponen yang larut lemak.

Menurut Farrel (1990), bawang putih mengandung antioksidan yang kuat dan dapat memperpanjang masa simpan bakso ikan. Bawang putih dapat dipakai sebagai pengawet karena bersifat bakteriostatik yang disebabkan oleh adanya zat aktif allicin yang efektif untuk menghambat pertumbuhan bakteri.

2.4.4 Merica

Merica atau bisa disebut lada terdiri dari dua jenis yang biasa dijumpai yakni merica hitam dan merica putih. Merica hitam yang selama ini dikenal sebagai bumbu penyedap makanan ternyata termasuk bahan alami yang berpotensi sebagai afrodisiak. Merica biasa dijumpai dalam tiga bentuk yaitu utuh, lalu pecahan kasar dan yang lebih praktis menyediakan merica dalam bentuk bubuk. Merica hitam mempunyai rasa yang lebih pedas daripada merica putih, tetapi untuk aroma merica putih yang lebih harum dibandingkan dengan merica hitam (Yunita, 2010). Berikut komposisi kimia merica terdapat pada Tabel 2.

Tabel 2. Komposisi kimia merica per 100 gram bahan.

Komponen kimia	Jumlah
Air (g%)	13
Protein (g%)	11,5
Karbohidrat (g%)	64,4
Lemak (g%)	6,8
Energi (kal%)	359
Ca (mg%)	460
P (mg%)	200
Fe (mg%)	16,8
Vitamin A (SI/100g)	0
Vitamin B1 (mg%)	0,02
Vitamin C (mg%)	2

Sumber : Sediaoetama (2000)

Merica bubuk yang dihaluskan mempunyai aroma dan rasa yang khas. Manfaat penambahan merica yaitu untuk menguatkan rasa yang terdapat pada

makanan terutama rasa pedas. Komposisi kimia merica per 100g terdiri dari 10,5 g air, protein 11,0 g, lemak 3,3 g, abu 4,3 g dan karbohidrat 64,8 g (Farrell, 1990). Ditambah oleh Martinez *et al.* (1999), merica juga menghambat pertumbuhan mikroba saat ditambahkan dengan konsentrasi yang tinggi.

2.4.5 Air dan Es

Pada pembuatan bakso pada umumnya menggunakan air es agar didapatkan tekstur yang kompak pada bakso. Penggunaan yang baik pada proses pembuatan bakso adalah dengan menggunakan es batu. Dengan penambahan es batu ini protein yang terkandung pada daging akan tidak terdenaturasi akibat proses penggilingan karena es batu dapat mempertahankan suhu agar tetap rendah. Penggunaan es juga berfungsi menambahkan air kedalam adonan sehingga adonan tidak kering selama pembentukan adonan maupun ketika proses perebusan. Penambahan es ini juga berguna untuk meningkatkan rendemennya. Untuk itu, penggunaan es batu kedalam komposisi bakso sebanyak 10-15% dari berat daging atau bahkan 30% dari berat daging (Hudaya, 2008).

Menurut Widyaningsih dan Murtini (2006), es batu dicampur pada saat proses penggilingan. Hal ini ditujukan agar selama proses penggilingan, daya elastisitas daging akan tetap terjaga sehingga tekstur bakso yang dihasilkan akan lebih kenyal. Biasanya untuk memberikan tekstur yang terasa lebih kenyal, es batu yang ditambahkan sebanyak 10-15% dari berat daging.

2.5 Syarat Mutu Bakso Ikan

Bakso ikan yang aman untuk dikonsumsi adalah yang harus sesuai dengan syarat mutu. Syarat mutu dan keamanan bakso ikan berdasarkan SNI 01-3819-2014 dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Syarat Mutu dan Keamanan Bakso Ikan (SNI 01-3819-2014)

No.	Kriteria uji	Satuan	Persyaratan
a.	Sensori		Min 7 (skor 1-9)
b.	Kimia :		
	Kadar Air	% b/b	Maks. 65
	Kadar Abu	% b/b	Maks. 2,0
	Kadar Protein	% b/b	Min. 7,0
	Histamin*	mg/kg	100
	Cemaran mikroba :		
	Angka lempeng total	Koloni/g	Maks. $1,0 \times 10^5$
	<i>Escherichia coli</i>	APM/g	< 3
c.	<i>Salmonella</i>	per 25g	Negatif
	<i>Staphylococcus aureus</i>	Koloni/g	Maks. $1,0 \times 10^2$
	<i>Vibrio cholerae</i> **	per 25g	Negatif
	<i>Vibrio Parahaemolyticus</i> **	per 25g	Negatif
	Cemaran Logam :		
	Kadmium (Cd)	mg/kg	Maks. 0,1
d.	Merkuri (Hg)	mg/kg	Maks. 0,5
	Timbal (Pb)	mg/kg	Maks. 0,3
	Arsen (As)	mg/kg	Maks. 1,0
	Timah (Sn)	mg/kg	Maks. 40,0
e.	Cemaran Fisik		0
	Filth*		

CATATAN :

* Untuk bahan yang berasal dari jenis *scombroideae*

** Bila diperlukan

Sumber : Badan Standarisasi Nasional (2014)

2.6 Proses Pembuatan Bakso

Proses pembuatan bakso menurut Suprpti (2003), adalah sebagai berikut :

1. Penimbangan daging

Sebelum diproses lebih lanjut, daging ikan yang sudah disiapkan dilakukan penimbangan. Penimbangan ini dilakukan untuk mengetahui berat bahan yang lain yang harus ditambahkan kedalam komposisi bakso.

2. Penghalusan daging

Penghalusan daging bias menggunakan *food processor* dilakukan untuk membentuk sol actomyosin dari protein yang larut dalam garam. Selama proses

penghalusan ini, temperature harus tetap rendah agar sol tidak menggumpal dan membentuk gel. Temperatur dapat diturunkan hingga mencapai 5°C dengan menambahkan bongkahan kecil es batu. Adapun bahan-bahan yang dihaluskan adalah daging ikan patin, daging sapi, garam dan es batu. Penghalusan dilakukan hingga terbentuk pasta daging

3. Penyiapan bumbu

Bawang putih, merica dan garam ditimbang sesuai formula yang akan digunakan, lalu dihaluskan dengan ditumbuk maupun bisa dengan cara diblender.

4. Pencampuran

Pencampuran dilakukan untuk menghomogenkan secara merata pasta daging hasil penghalusan, bumbu-bumbu yang telah dihaluskan, air es dan tepung tapioca. Pencampuran dilakukan hingga terbentuk suatu adonan yang benar-benar homogen dan mudah dibentuk bulatan bakso.

5. Pencetakan dan Pembentukan bakso

Sebelum bakso dicetak atau dibentuk menjadi bulatan, dipersiapkan terlebih dahulu air sebanyak 2-3 kali volume adonan, dan didihkan. Adapun pencetakan bakso dilakukan sebagai berikut, pertama dipastikan jari-jari tengah sudah bersih (cuci tangan), lalu adonan bakso di bentuk bulatan menggunakan adonan dan biarkan adonan keluar melalui celah antara ibu jari dan telunjuk. Lebar sempitnya celah mempengaruhi besar kecilnya bakso yang terbentuk, lalu ambil adonan bakso yang keluar dan membentuk bulatan tersebut dengan sendok makan, dan langsung dimasukkan kedalam air yang mendidih selama ± 20 menit.

2.7 Asap Instan

Asap cair tempurung kelapa diketahui mengandung senyawa bioaktif diantaranya adalah fenol, carbonil dan asam organik. Karena asap cair tempurung kelapa berpotensi dalam menaikkan umur simpan pada produk makanan,

komponen bioaktif yang terkandung didalam asap cair harus dilindungi dari penurunan kandungan senyawa bioaktif dengan cara dibuat menjadi tepung (Darmadji *et al.*, 2009). Pengaplikasian penepungan dapat ditemukan pada bidang industry makanan, karena dengan proses menjadikan bahan pangan menjadi tepung, akan dapat melindungi kerusakan pada bahan pangan, menjaga kualitas bahan pangan seperti vitamin dan mineral dan beberapa senyawa lain serta meningkatkan daya awet (Bansode *et al.*, 2010).

Senyawa fenolik asap cair mudah mengalami oksidasi yaitu dapat menguap selama penyimpanan. Sehingga dikembangkan teknologi guna melindungi komponen dan senyawa aktif pada asap cair serta memudahkan dalam penanganannya dengan cara dibuat menjadi bubuk atau bisa disebut dengan bubuk asap instan (*Liquid Smoke Powder*) (Herwati, 2017). Menurut penelitian Saloko *et al.* (2014), bubuk asap instan memiliki kandungan fenol yang lebih tinggi dibandingkan dengan asap cair dengan perbandingan kadar fenol sebesar 70,79% dan asam asetat 11,10% pada bubuk asap instan sedangkan pada asap cair fenol sebesar 24,03% dan kandungan asam asetat sebesar 57,70%.

2.8 Umur Simpan ESS

ESS adalah penentuan tanggal kadaluwarsa dengan cara menyimpan suatu seri produk pada kondisi normal sehari-hari sambil dilakukan pengamatan terhadap penurunan mutunya hingga mencapai mutu kadaluwarsa. Metode ini sangat akurat dan tepat, namun pelaksanaannya memerlukan waktu yang panjang dan analisis karakteristik mutu yang dilakukan relatif banyak (Syarief, 1993).

Pada penelitian yang dilakukan oleh Candra (2016), bahwa dengan penentuan umur simpan metode ESS berdasarkan proksimat dan organoleptik terhadap mutu tempe selama 4 hari penyimpanan, tempe ikan mas sebaiknya dikonsumsi paling lama pada hari ke-2, karena berdasarkan analisis proksimat

mutu tempe akan mengalami penurunan pada hari ke-3 dan 4. Selain itu, pada hari ke-2 penyimpanan menunjukkan kenampakan tempe yang berwarna putih, masih beraroma khas tempe dan teksturnya padat, ini menandakan bahwa tempe masih layak untuk dikonsumsi.



3. METODE PENELITIAN

3.1 Materi Penelitian

3.1.1 Bahan-Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini pada pembuatan bakso ikan lele asap adalah ikan lele (*Clarias gariepinus*) yang didapatkan dari pasar Dinoyo, Kota Malang, bubuk asap instan, tepung tapioka, bawang putih, garam, merica dan es batu. Lalu bahan yang digunakan pada saat uji umur simpan kadar air, sensori dan pH adalah bakso ikan lele perlakuan penambahan bubuk asap instan 0%, 2%, 4% dan 6%, kertas label dan aquades. Dan bahan yang digunakan saat pengujian organoleptik utama adalah bakso ikan lele perlakuan penambahan bubuk asap instan 0%, 2%, 4% dan 6%, kertas label, tusuk gigi, air mineral. Bahan digunakan untuk uji kadar protein adalah katalis N campuran K_2SO_4 : $CuSO_4$, H_2SO_4 , $NaOH$ 0,1 N, etanol, indikator MR, HCl 0,1 N, dan sampel bakso. Bahan untuk uji kadar lemak adalah pelarut petroleum eter, dan sampel bakso. Bahan untuk uji kadar air adalah sampel bakso. Bahan untuk uji kadar fenol adalah Na_2CO_3 alkali 2%, folin ciopcalteau, aquades dan fenol murni. Bahan yang di gunakan dalam uji total asam aquades, lindikator pp dan KOH 0,1 N.

3.1.2 Alat-Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini saat pengolahan bakso ikan meliputi *food processor*, blender, pisau, baskom, piring plastik, talenan, sendok, timbangan analitik, panci dan kompor gas. Pada uji umur simpan kadar air, sensori dan pH yang digunakan antara lain adalah: cawan porselen, oven vakum, desikator, gelas ukur dan timbangan anallitik. Lalu alat yang digunakan saat uji organoleptik utama antara lain adalah kuisinoner, gelas plastik, bolpoin. Alat yang digunakan untuk uji kadar air (cawan porselen, desikator, oven vakum, penjepit

dan timbangan digital), uji kadar lemak (alat ekstraksi soxhlet, desikator, kertas saring bebas lemak, dan neraca analitik), uji protein (labu kjeldahl, desikator, gelas ukur, pemanas listrik, buret, erlenmeyer, dan neraca analitik), alat untuk uji kadar fenol (vortex dan spektrofotometer). Alat untuk pengujian angka asam adalah labu ukur, gelas piala, pengaduk, labu semprot, buret, gelas ukur, corong, botol timbang, neraca, spatula, pipet tetes, pipet volum, pipet skala, pendingin tegak, erlenmeyer 250 mL.

3.2 Metode Penelitian

3.2.1 Metode

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimen. Metode penelitian eksperimental adalah penelitian yang dilakukan dengan cara manipulasi terhadap objek penelitian yang dibuat dan diatur oleh peneliti. Tujuan dari metode ini adalah untuk menyelidiki ada atau tidaknya hubungan sebab dan akibat serta seberapa besar dari hubungan tersebut dengan memberikan perlakuan sesuai keinginan peneliti terhadap beberapa kelompok (Nazir, 2005).

Penelitian ini dilakukan dengan penelitian pendahuluan dan penelitian utama. Penelitian pendahuluan bertujuan untuk mengetahui kandungan gizi, umur simpan dan organoleptik terbaik dari penambahan bubuk asap instan yang ditambahkan pada bakso ikan lele (*Clarias gariepinus*) asap, serta dilakukan pengujian organoleptik yaitu uji hedonik terhadap produk. Lalu dilakukan uji masa simpan (meliputi: kadar air, pH, sensori) terhadap 4 perlakuan dari bakso ikan lele asap selama 8 hari dimulai dari hari ke-0 hingga hari ke-7.

3.2.2 Variabel Penelitian

Variabel bebas pada penelitian ini adalah penambahan asap instan dan konsentrasi yang berbeda terhadap bakso ikan lele (*Clarias gariepinus*) asap.

Variasi penggunaan asap instan yang digunakan adalah asap instan ranting mangrove bogem (*Sonneratia alba*) dengan 4 macam perlakuan yang digunakan yaitu 0%, 2%, 4%, 6%. Dan membandingkan 2 perlakuan yaitu 0% sebagai perlakuan control dan 2% sebagai perlakuan terbaik.

Variabel terikat pada penelitian ini yaitu uji proksimat bahan meliputi kadar air, karbohidrat, kadar abu, kadar protein dan kadar lemak, lalu organoleptik yaitu hedonik (rasa, bau, warna dan tekstur) dan uji umur simpan yang meliputi uji kadar air, pH dan sensori.

3.3 Penelitian Pendahuluan

3.3.1 Proses Pembuatan Asap Cair Ranting Mangrove Bogem (*Sonneratia alba*)

3.3.1.1 Preparasi Sampel

Penelitian diawali dengan pengambilan sampel ranting mangrove bogem (*Sonneratia alba*) di pesisir pantai probolinggo. Ranting mangrove yang diambil adalah ranting yang memiliki diameter berkisar 10 cm. Ranting kemudian diserut dengan ketam kayu dengan ukuran ketam medium tujuan penyerutan untuk memperluas permukaan sehingga pembakaran terjadi secara menyeluruh, ranting yang telah di serut kemudian dikeringkan 1 minggu dibawah matahari langsung, pengeringan bertujuan untuk mengurangi kadar air pada serutan mangrove sehingga proses pirolisis dapat berlangsung lebih cepat.

3.3.1.2 Proses Pirolisis

Pirolisis adalah suatu sistem pemanasan tanpa oksigen dimana pada tahapan pirolisis alat yang digunakan adalah alat slow pirolisis. Sampel serutan kering ditimbang dengan berat sampel 40 kg dan dimasukkan dalam alat *slow pirolisis*. Setelah itu api dinyalakan lalu blower dihidupkan sampai api membesar

dan penutup *slow pirolisis* ditutup rapat hingga tidak ada celah untuk asap dari proses pembakaran keluar, hingga mencapai temperatur 300°C. Pada temperatur ini sampel dapat terbakar habis dan menghasilkan asap cair grade 3 yang berwarna hitam pekat. Asap cair grade 3 yang dihasilkan tersebut kemudian diukur volumenya menggunakan gelas ukur, kemudian dimasukkan ke dalam botol yang ditutup rapat dan disimpan pada temperatur kamar selama 7 hari untuk mengendapkan tar pada asap cair. Setelah pengendapan akan didapatkan asap cair grade 2 yang berwarna kecoklatan.

Pirolisis merupakan suatu reaksi dengan tiga tahap penting, yaitu tahap memulai, tahap perambatan dan tahap penghentian. Pada tahap memulai akan terjadi pemutusan rantai ikatan yang lemah karena adanya kenaikan suhu. Radikal bebas yang telah terbentuk pada tahap perambatan akan terpecah lagi membentuk radikal bebas baru yang lebih kecil, atau senyawa stabil (Anggono, 2009).

3.3.1.3 Pemurnian Asap Cair

Asap cair hasil pengendapan kemudian dimurnikan melalui proses destilasi dengan absorben zeolit pada suhu 105°C-150°C hingga asap cair berhenti menetes pada gelas penampungan. Proses ini dilakukan untuk memisahkan komponen dari suatu campuran dengan menggunakan dasar bahwa beberapa komponen dapat menguap lebih cepat dari pada komponen lainnya. Uap yang dihasilkan lebih banyak berisi komponen-komponen yang bersifat lebih volatil, sehingga proses pemisahan komponen-komponen dari campuran dapat terjadi (Earle dalam Astuti, 2007). Destilasi asap cair dapat dilakukan pada suhu 100°C hingga 150 0C (Darmadji, 2002). Menurut Gorbato *et al.*, (1971) dalam Darmadji (2002), proses distilasi asap cair juga dapat menghilangkan senyawa yang tidak diinginkan yaitu senyawa tar dan hidrokarbon polisiklis aromatik. Setelah itu dilakukan pengukuran volume asap cair.

3.3.2 Pembuatan Asap Instan Ranting Mangrove Bogem (*Sonneratia alba*)

3.3.2.1 Preparasi Sampel

Pertama-tama asap cair pekat diencerkan dengan pengenceran 10%. dalam aquades hal ini sesuai dengan pernyataan Abustam *et al.* (2015), bahwa asap cair dengan konsentrasi 10% merupakan perlakuan terbaik untuk meningkatkan kualitas sensori dan tekstur bakso. Setelah itu ditambahkan penyalut maltodekstrin dengan rasio 10%, 20%, dan 30% (b/v) dari asap cair yang telah diencerkan. Selanjutnya larutan asap cair dihomogenisasi lagi dengan kecepatan 2000 rpm selama 8 menit dengan magnetik stirer.

3.3.2.2 Proses Pengeringan Dengan Pengering Vakum

Pengeringan dilakukan dengan oven vakum metode ini dipilih karena oven vakum dapat mengeringkan bahan pada suhu rendah dan waktu yang singkat sehingga kehilangan zat volatile pada asap cair dapat diminimalisir, serta kondisi vakum dalam oven dapat mencegah kerusakan asap cair karena oksidasi selama proses pengeringan. Proses pengeringan didasarkan pada Abustam *et al.* (2015), yaitu pengeringan berlangsung pada suhu 70°C selama 22 jam. Sampel yang telah dicampur dengan maltodekstrin konsentrasi berbeda dituangkan dalam loyang alumunium dan dimasukkan dalam oven yang kemudian ditutup rapat dan katup udara ditutup, setelah itu suhu oven diatur pada suhu 70°C.

3.3.3 Prosedur Analisa Asap Instan

3.3.3.1 Kadar Fenol

Menurut Senter *et al.* (1989), Metode penentuan kadar fenol dilakukan dengan menggunakan metode *Folin Ciocalteu*. Metode ini dilakukan dengan langkah awal yaitu melarutkan sebanyak 50 mg sampel dalam 2.5 ml etanol 95%,

lalu dikocok dengan vortex. Larutan tersebut disentrifuge dengan kecepatan putaran 4000 rpm selama 5 menit. Supernatan diambil sebanyak 1ml kemudian dicampur dengan 1 ml etanol 95% dan 5 ml air suling, lalu kemudian dikocok dengan menggunakan vortex. Campuran tersebut didiamkan selama 5 menit. Setelah 5 menit larutan ditambahkan dengan 1 ml Na₂CO₃ 5%. Setelah itu larutan tersebut disimpan dalam ruang gelap selama 1 jam, lalu dilakukan pengukuran dengan spektrofotometer pada Panjang gelombang 725 nm. Kadar fenol ditentukan berdasarkan persamaan kurva standar adalah asam galat. Standar asam galat dibuat dengan konsentrasi 0%, 2%, 4% dan 6% penambahan asap instan kedalam bakso ikan lele (*Clarias gariepinus*) asap.

3.3.3.2 Kadar Asam

Sebanyak 5 mL asap cair ditambahkan 100 mL aquades, lalu di gojog sampai homogen kemudian tambahkan 3 tetes indikator pp. Selanjutnya dititrasi dengan NaOH 0,1 N sampai berwarna merah muda. Total asam yang terukur dianggap sebagai asam asetat. Dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Total Asam} = \frac{\text{Jumlah mL titer} \times \text{Normalitas NaOH} \times 60}{\text{Volume contoh (mL)} \times 1.000}$$

3.4 Penelitian Utama

3.4.1 Pembuatan Bakso Asap

Proses pembuatan bakso ikan lele (*Clarias gariepinus*) asap pada langkah awal pembuatan adalah siapkan bahan-bahan yang digunakan; ikan lele (*Clarias gariepinus*), bubuk asap instan, tepung tapioka, bawang putih, bawang merah, putih telur, garam, gula, merica dan es batu. Bahan baku ikan lele (*Clarias gariepinus*) yang sudah di fillet lalu ditimbang menggunakan timbangan analitik

dan ditimbang sebanyak 2 kg daging, lalu masukkan daging ikan lele kedalam *food processor* bersama es batu sebanyak 10% dari jumlah daging yaitu sebesar 200 gram. Blender daging dan es batu hingga daging ikan lele cukup lumat. Lalu tambahkan tepung tapioka yang sudah ditimbang sebesar 800 gram kedalam *food processor*, setelah itu lumatkan bumbu-bumbu yang akan digunakan untuk menambah cita rasa pada bakso yaitu bawang putih, bawang merah, garam, gula dan merica. Lumatkan semua bahan-bahan bumbu hingga menyatu, dan tambahkan putih telur lalu masukkan kedalam *food processor*. Lalu blender kembali semua bahan yang sudah ditambahkan kedalam *food processor* hingga larut. Timbang adonan kembali agar didapatkan konsentrasi berat asap instan yang akan ditambahkan, konsentrasi penambahan asap instan yang digunakan pada penelitian ini untuk mencari hasil penambahan terbaik adalah 0%, 2%, 4% dan 6%.

Setelah diketahui berat dari adonan bakso lalu timbang asap instan menggunakan timbangan analitik sehingga didapatkan konsentrasi berat untuk perlakuan penambahan asap instan sebesar 0%, 2%, 4% dan 6%. Lalu dari pembuatan adonan bakso tersebut dibagi menjadi 4 adonan untuk 4 perlakuan penambahan asap instan. Blender kembali menggunakan *food processor* adonan bakso yang sudah terpisah menjadi 4 adonan untuk 4 perlakuan dengan menambahkan konsentrasi asap instan 0%, 2%, 4% dan 6%.

Saat adonan bakso sudah dilakukan penambahan asap instan, siapkan panci yang berisikan air diatas kompor yang akan digunakan untuk merebus bakso. Bentuk bulat-bulat menggunakan sendok dan masukkan satu-persatu adonan bakso. Rebus dengan air mendidih selama 5 menit hingga bakso dengan sendirinya mengapung ke atas rebusan air, angkat bakso yang sudah matang dan lalu tiriskan pada loyang yang bertujuan untuk menyaring air yang masih

terkandung dalam bakso. Lalu didapatkan bakso ikan lele (*Clarias gariepinus*) asap dengan penambahan asap instan 0%, 2%, 4% dan 6% dan siap disajikan.

3.4.2 Prosedur Analisa Bakso

1. Perhitungan Rendemen

Bakso ikan lele (*Clarias gariepinus*) asap dilakukan perhitungan rendemen untuk menemukan berat konsentrasi yang tepat pada waktu penambahan asap instan kedalam bakso. Rendemen adalah jumlah presentase sampai akhir setelah pemasakan dan dinyatakan dalam persen (bobot/persen). Rendemen juga dapat diartikan persentase rasio antara produk yang diperoleh terhadap bahan baku yang digunakan (Yudihapsari, 2009). Perhitungan rendemen dapat dilakukan dengan rumus sebagai berikut:

$$\% \text{ Rendemen} = \frac{\text{Berat akhir}}{\text{Berat awal}} \times 100\%$$

Semakin besar rendemen yang dihasilkan maka semakin efisien perlakuan yang diterapkan dengan tidak mengesampingkan sifat-sifat lain (Yuniarifin *et al.*, 2006). Rendemen dapat memperkirakan dari suatu proses pembuatan produk serta banyaknya bahan baku yang diperlukan untuk menghasilkan hasil dari produk akhir (Manurung, 2009).

2. Uji Organoleptik (Soekarto dan Hubeis, 1991)

Uji organoleptik didasarkan pada kegiatan penguji-penguji rasa (panelis) yang pekerjaannya mengamati, menguji dan menilai secara organoleptik. Sensoris berasal dari kata "sense" yang berarti timbulnya rasa, dan timbulnya rasa selalu dihubungkan dengan pasca indera. Leptis berarti menangkap atau menerima. Jadi pengujian sensoris atau organoleptik mempunyai pengertian dasar melakukan sesuatu kejadian yang melibatkan pengumpulan data-data, keterangan atau

catatan mekanis dengan tubuh jasmani sebagai penerima. Pengujian secara sensoris atau organoleptik dilakukan dengan sensasi dari rasa, bau atau aroma, penglihatan, sentuhan atau rabaan, dan suara/pendengaran pada saat makanan dimakan.

Penilaian dilakukan oleh 20 orang panelis semi terlatih. Skala hedonik yang digunakan dalam penelitian ini adalah skala 9, dengan tingkat kesukaan amat sangat suka, sangat suka, suka, agak suka, netral, agak tidak suka, tidak suka, sangat tidak suka dan amat sangat tidak suka. Parameter yang diuji meliputi kesukaan terhadap aroma, kenampakan, rasa, dan tekstur.

3. Umur Simpan ESS

Umur simpan adalah salah satu komponen yang harus diperhatikan dalam suatu produksi olahan makanan agar konsumen yang membeli produk tersebut dapat mengetahui informasi olahan makanan tersebut masih dalam batas aman dikonsumsi atau tidak. Pengujian umur simpan ini dilakukan oleh setiap produsen makanan dalam rangka untuk memberikan jaminan keamanan serta kualitas dari suatu produk yang dapat diterima oleh konsumen. Penentuan umur simpan dapat dilakukan dengan cara menyimpan suatu produk dalam kondisi normal sehari-hari dengan disertai pengamatan terhadap kemunduran mutu dari produk tersebut (Budijanto *et al.*, 2010).

Menurut Herawati (2008), umur simpan pada bakso ikan ditentukan dengan metode *Extended Storage Studies* yaitu dengan menyimpan bakso pada kondisi penyimpanan dingin pada suhu 5-10°C sambil dilakukan pengamatan terhadap penurunan mutunya (*usable quality*) perhari hingga mencapai tingkat mutu kedaluwarsa. Penurunan mutu dilihat berdasarkan pada kadar air, pH dan sensori, namun parameter yang digunakan untuk menentukan umur simpan adalah parameter dengan nilai koefisien determinasi lebih dari 50%, koefisien determinasi

(R²) digunakan untuk mengukur seberapa jauh kemampuan model dalam menerangkan variasi variabel dependen (Ghozali, 2005).

Suyatma (2012) menyatakan bahwa untuk tujuan perhitungan umur simpan, maka dipilih parameter mutu yang memberikan nilai R² yang cukup besar (>0.75). Koefisien determinasi didapatkan dengan memplotkan data setiap parameter terhadap lama penyimpanan, sehingga akan didapatkan R square (R²) sebagai koefisien determinasi. Umur simpan dihitung dengan persamaan kinetika reaksi berdasarkan orde reaksi nol :

$$\text{Umur Simpan} = \frac{\text{Nilai mutu pada awal penyimpanan} - \text{nilai mutu standar}}{\text{Konstanta kecepatan reaksi}}$$

4. Umur Simpan Analisa Kadar Air (SNI-01-2354.2-2006)

Metode analisis kadar air yang dilakukan menggunakan metode oven kering (metode termogravimetri). Langkah-langkah analisis kadar air dengan metode termogravimetri adalah cawan kosong dioven selama 2 jam setelah itu dimasukan dalam desikator sekitar 30 menit dan ditimbang bobot kosong (Ag), selanjutnya sampel sebanyak ±2 gram ditimbang pada cawan yang sudah diketahui bobotnya (Bg) lalu dikeringkan pada oven vakum suhu 100° C selama 5 jam. Setelah itu didinginkan dalam eksikator dan ditimbang hingga diperoleh bobot tetap (Cg). Bobot dianggap konstan bila selisih penimbangan tidak lebih dari 0,2 mg. Perhitungan kadar air diperoleh dengan rumus perhitungannya yaitu:

$$\% \text{ Kadar air} = \frac{B-C}{B-A} \times 100\%$$

Keterangan :

A adalah berat cawan kosong dinyatakan dalam gram

B adalah berat cawan + contoh awal, dinyatakan dalam gram

C adalah berat cawan + contoh kering, dinyatakan dalam gram.

5. Umur Simpan Analisa Sensori

Tingkat mutu sensoris diuji secara organoleptis dengan menggunakan 10 orang panelis agak terlatih dengan metode hedonik test. Kriteria panelis agak terlatih disini meliputi kelompok mahasiswa, laki-laki ataupun perempuan dengan kategori mengetahui sifat-sifat sensori dari sampel yang dinilai karena mendapat penjelasan atau sekedar latihan. Uji tingkat penerimaan dikerjakan dengan menyediakan sampel bakso yang dipilih secara acak sesuai dengan masing-masing perlakuan selama penyimpanan per hari sebagai sampel, pengujian ini dilakukan dengan cara mencicipi, membau dan mengamati dan kemudian memberikan penilaian sesuai dengan tingkat kesukaan terhadap bakso ikan lele asap.

3.4.3 Kandungan Gizi

Analisa proksimat bertujuan untuk mengetahui kandungan gizi dari suatu produk pangan. Pada penelitian ini, analisa proksimat digunakan sebagai analisa uji untuk mengetahui pengaruh dari penambahan asap instan konsentrasi 0% dan 2% terhadap kandungan gizi yang terdapat pada bakso ikan lele (*Clarias gariepinus*). Salah satu penentuan kualitas bahan makanan dan pakan serta kaitannya dengan kebutuhan objektif teknologi pengolahan maupun nilai gizi dapat dilakukan melalui Analisa kadar mikronutrien dan makronutrien. Analisis mikro nutrient dapat dilakukan dengan Analisa proksimat, yaitu merupakan analisis kasar yang meliputi kadar air, protein, abu, lemak dan serat kasar. Sedangkan untuk kandungan mikronutrien difokuskan pada kandungan vitamin pangan (Musfiroh *et al.* 2009).

3.4.3.1 Kadar Air

Pengukuran kadar air pada bakso ikan lele (*Clarias gariepinus*) asap menggunakan metode termogravimetri. Prinsip metode metogravimetri adalah dengan menguapkan air yang terkandung dalam bahan melalui pemanasan dan ditimbang berat konstan sehingga dinyatakan semua air sudah teruapkan (Sudarmadji *et al.*, 2007).

Sebanyak 6 sampel (\pm sebanyak 100g per sampel) dimasukkan ke dalam cawan porselen yang telah diketahui beratnya melalui penimbangan. Cawan lalu dimasukkan kedalam oven yang vakum bersuhu 100°C hingga diperoleh berat akhir yang lebih akurat. Perhitungan kadar air ini dilakukan dengan menggunakan rumus:

$$\text{Kadar air (\% b / b)} = \frac{(x-y)}{(x-a)} \times 100\%$$

Keterangan:

X = berat cawan dan sampel sebelum dikeringkan (g)

Y = berat cawan dan sampel setelah dikeringkan (g)

A = berat cawan kosong (g).

3.4.3.2 Kadar Protein

Protein adalah makromolekul yang tersusun oleh asam-asam amino yang mengandung unsur utama karbon (C), Oksigen (O₂), hidrogen (H), dan nitrogen (N). Protein merupakan zat yang penting bagi tubuh karena mempunyai fungsi sebagai zat pembangun, pengatur dan tenaga. Analisa kadar protein yang umum dilakukan adalah penetapan protein kasar. Penetapan protein kasar bertujuan untuk menera jumlah protein total yang terdapat dalam bahan (Nuwantoro, 2014). Penentuan kadar protein menurut Haryanto (2010) dikerjakan melalui 3 tahap, yang pertama adalah tahap destruksi, yaitu sampel ditimbang sebanyak 0,5 g (Z),

dimasukkan ke dalam labu Kjeldahl. Ke dalam labu Kjeldahl tambahkan batu didih, 6 g katalis campuran (4 g selenium + 3 g $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ + 190 g Na_2SO_4), dan 20 mL H_2SO_4 pekat. Selanjutnya campuran tersebut didestruksi selama 1-1,5 jam sampai larutan berwarna hijau kekuningan jernih.

Pada tahap berikutnya didinginkan dan dilanjutkan dengan proses destilasi. Pada saat destilasi, hasil destruksi diencerkan dengan aquades sampai volumenya 300 ml dan dilakukan pengocokan agar larutan homogen. Larutan dimasukkan ke dalam labu destilasi, ditambahkan batu didih dan dijadikan basa dengan menambahkan kira-kira 100 mL NaOH 33% dan selanjutnya labu dipasang pada alat destilasi. Sebuah erlenmeyer disiapkan pada pendingin sebagai penampung destilat yang telah diisi dengan 50 ml H_3BO_3 0,1 N, 100 ml air dan 3 tetes indikator campuran (Bromochresol Green:Metil Red = 2:1). Destilasi diakhiri setelah destilat mencapai 200 ml (2/3 dari campuran dalam labu penyuling telah menguap). Larutan blanko dibuat dengan prosedur yang sama dengan prosedur preparasi sampel, hanya posisi sampel diganti dengan H_2O dan didestilasi dengan cara seperti di atas.

Pada tahap titrasi, hasil destilasi dititrasi dengan HCl 0,1 N sampai timbul perubahan warna, volume HCl dicatat (Y). Dilakukan juga titrasi untuk blanko, titer blanko sebagai X. Selanjutnya kadar protein kasar dihitung dengan rumus:

$$\text{Kadar N} = \frac{(\text{ml HCL} - \text{ml blanko}) \times \text{N} \times 14.008 \times 100}{\text{mg sampel}}$$

$$\text{Kadar protein} = \% \text{ N} \times \text{factor konversi (6.25)}$$

3.4.3.3 Kadar Lemak, Metode Goldfish (Sudarmadji *et al.*, 2007)

Prinsip metode *Goldfish* yaitu mengekstraksi lemak dari sampel dengan pelarut seperti petroleum ether dan dilakukan dengan alat ekstraksi *Goldfish*. Prosedur analisis kadar lemak adalah sebagai berikut; ditimbang 2 gram sampel

kering halus. Dibungkus sampel dengan kertas saring yang sudah dikeringkan dan diketahui beratnya. Kemudian dipasang pada sampel tube dan dipasang pada gelas piala dan dipasang pada kondensor rangkaian *Goldfish*. Dimasukkan pelarut pada gelas piala dan dipasang pada kondensator sampai rapat dan tidak dapat diputar lagi. Dialirkan air pendingin, kemudian dinaikkan pemanas sampai menyentuh gelas piala. Setelah itu diekstraksi selama 3-4 jam. Setelah ekstraksi, dikeringkan sampel dalam oven dengan suhu 100°C sampai berat konstan dan ditimbang berat sampel. Dihitung kadar lemak dengan rumus:

$$\text{Kadar lemak} = \frac{(\text{berat sampel} + \text{berat kertas saring}) - \text{berat akhir}}{\text{berat sampel}} \times 100\%$$

3.4.3.4 Kadar Abu

Prinsip metode uji kadar abu ini adalah penambahan bobot pada cawan setelah pemanasan pada suhu 550°C dan kemudian dilakukan penimbangan zat yang tertinggal setelah proses pembakaran tersebut. Sampel yang akan diabukan ditimbang dengan jumlah tertentu tergantung dengan macam bahannya. Penimbangan tersebut menunjukkan banyaknya abu yang terdapat dalam sampel (Yulianingsih dan Tamzil, 2007). Perhitungan kadar abu menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kadar abu} = \frac{\text{berat abu (gram)}}{\text{berat sampel (gram)}} \times 100\%$$

Cawan porselen dikeringkan dalam tanur bersuhu 500-600°C dan kemudian dilakukan pendinginan dengan dimasukkan kedalam desikator lalu ditimbang. Sebanyak 3-5 gram sampel ditimbang dan dimasukkan dalam cawan porselen. Lalu sampel dipijarkan diatas api bunsen sampai tidak berasap lagi, kemudian dilakukan pengabuan didalam tanur listrik pada suhu 500-600°C selama 4-6 jam

atau sampai berbentuk abu berwarna putih. Terakhir, sampel didinginkan dalam desikator dan selanjutnya ditimbang.

3.5 Rancang Acak Lengkap

Analisis data yang digunakan dalam penelitian utama adalah rancangan acak lengkap (RAL) sederhana karena hanya memiliki 1 faktor yaitu perlakuan penambahan asap instan dengan empat perlakuan berbeda pada bakso ikan lele. Adapun model rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Model rancangan percobaan penelitian utama

Perlakuan	Ulangan				
	1	2	3	4	5
A	A1	A2	A3	A4	A5
B	B1	B2	B3	B4	B5
C	C1	C2	C3	C4	C5
D	D1	D2	D3	C5	D5

Keterangan perlakuan:

A = Penambahan asap instan 0%

B = Penambahan asap instan 2%

C = Penambahan asap instan 4%

D = Penambahan asap instan 6%

Penelitian ini dilakukan secara eksperimental berdasarkan rancangan acak lengkap dengan 5 kali ulangan. Model matematik Rancangan Acak Lengkap (RAL) sederhana untuk analisis organoleptik adalah sebagai berikut :

$$n(r-1) \geq 15$$

Dimana n = perlakuan

r = Ulangan

sehingga banyaknya ulangan dapat dihitung sebagai berikut :

$$4(r-1) \geq 15$$

$$4r-4 \geq 15$$

$$4r \geq 19$$

$$r \geq 4,75 \text{ (dibulatkan menjadi 5 ulangan)}$$

Metode pengujian data yang digunakan adalah analisis Kruskal Wallis dimana jika terdapat pengaruh beda nyata maka akan dilanjutkan uji lanjut Mann Whitney sesuai dengan aplikasi *software* SPSS 16.

3.6 Metode Kruskal Wallis

Uji kruskal wallis adalah sebuah metode uji non parametrik yang digunakan untuk membandingkan tiga atau lebih kelompok data sampel. Uji kruskal wallis digunakan jika asumsi pada normalitas tidak terpenuhi atau tidak sama nilai variansnya. Pada H_0 dalam uji Kruskal wallis dinyatakan bahwa k sampel berasal dari populasi yang sama. Dapat dikatakan perbedaan yang signifikan jika nilai signifikansinya $<0,05$ (H_0 ditolak) (Vania dan kuntardjo, 2008). Uji Kruskal wallis ini biasanya digunakan untuk menganalisis data organoleptik.

3.7 Metode De Garmo

Menurut Soekarto (1985), untuk menentukan kombinasi perlakuan terbaik digunakan metode indeks efektifitas dengan prosedur percobaan sebagai berikut:

1. Mengelompokkan parameter, parameter-parameter fisik dan kimia dikelompokkan terpisah dengan parameter organoleptik.
2. Memberi bobot 0-1 pada setiap parameter pada masing-masing kelompok. Bobot yang diberikan sesuai dengan tingkat tiap parameter dalam mempengaruhi tingkat penerimaan konsumen yang diwakili oleh panelis.

$$\text{pembobotan} = \frac{\text{nilai total setiap parameter}}{\text{nilai total parameter}} \times 100\%$$

3. Menghitung Nilai Efektivitas

$$NE = \frac{Np - Ntj}{Ntb - Ntj}$$

4. Untuk parameter dengan rerata semakin besar semakin naik, maka nilai terendah sebagai nilai terjelek dan nilai tertinggi sebagai nilai terbaik. Sebaliknya untuk parameter dengan rerata nilai semakin kecil semakin baik, maka nilai tertinggi sebagai nilai terjelek dan nilai terendah sebagai nilai terbaik.

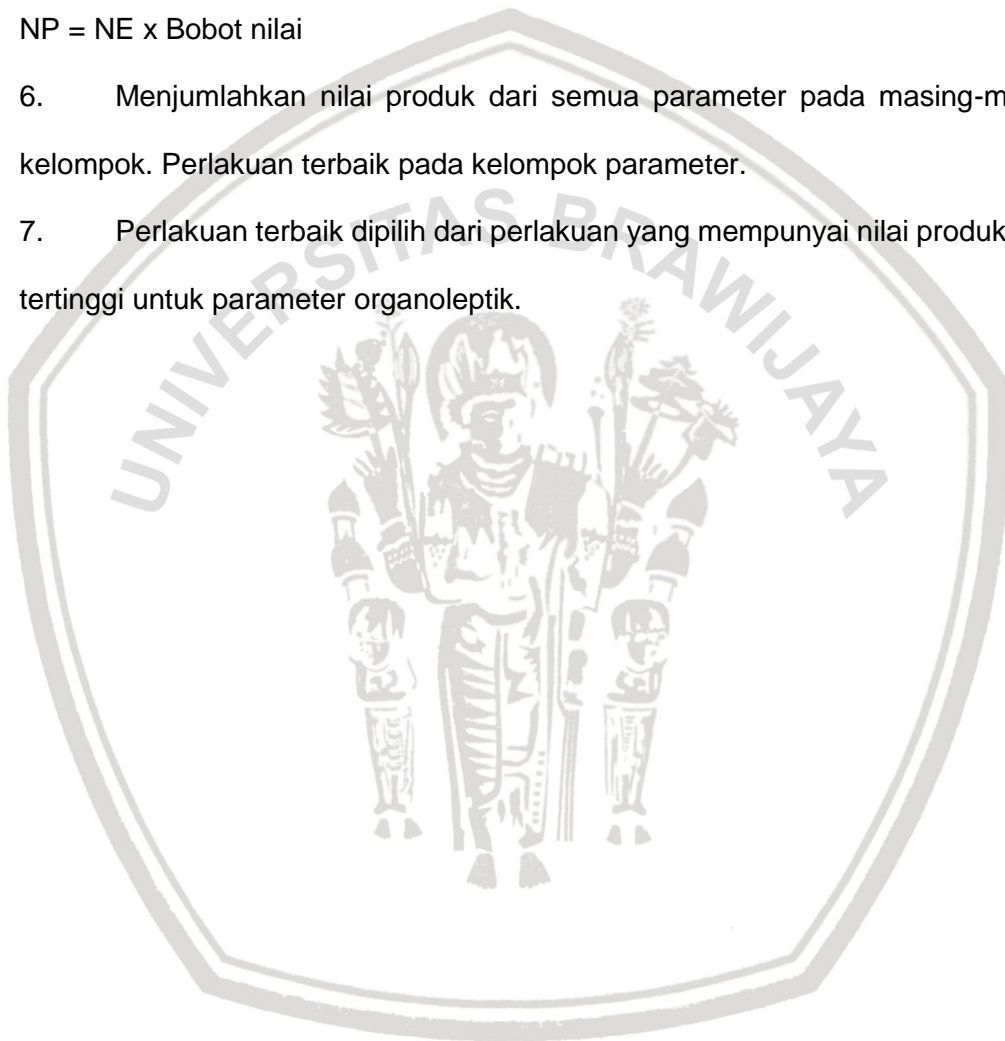
5. Menghitung Nilai Produk (NP)

Nilai produk diperoleh dari perkalian NE dengan bobot nilai

$$NP = NE \times \text{Bobot nilai}$$

6. Menjumlahkan nilai produk dari semua parameter pada masing-masing kelompok. Perlakuan terbaik pada kelompok parameter.

7. Perlakuan terbaik dipilih dari perlakuan yang mempunyai nilai produk yang tertinggi untuk parameter organoleptik.



4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisa Asap Cair dan Asap Instan Ranting Mangrove Bogem (*Sonneratia alba*)

Identifikasi komponen asap cair menggunakan *Gas Chromatography-Mass Spectroscopy* (GC-MS) dilakukan untuk mengetahui komponen kimia yang bersifat karsinogenik yang dapat terbentuk selama proses pirolisis ranting mangrove *Sonneratia alba* salah satunya adalah *benzo[a]pyrene*. Kualitas asap cair yang dihasilkan tergantung pada komponen-komponen kimia yang terkandung didalamnya. Proses pirolisis sangat menentukan komponen-komponen kimia. Pirolisis yang tidak sempurna akan mempengaruhi jumlah komponen-komponen kimia hasil degradasi dari selulosa, hemilulosa, dan lignin menjadi sedikit dan tidak lengkap (Jayanudin dan Suhendi, 2012).

Destilasi dilakukan untuk menghilangkan senyawa-senyawa yang tidak diinginkan dan berbahaya sehingga diperoleh asap cair yang jernih, bebas tar, poliaromatik hidrokarbon (PAH) dan benzopiren pendispersi. Pada proses destilasi semakin tinggi suhu distilasi, kualitas asap cair yang dihasilkan semakin tinggi. Namun sebaliknya, semakin tinggi suhu distilasi, kuantitas asap cair yang dihasilkan semakin rendah. Pada beberapa penelitian lain asap cair yang belum dilakukan destilasi masih mengandung benzopiren yang merupakan zat berbahaya jika digunakan dalam pengawetan bahan pangan (Amra *et al.*, 2017). Selain itu, mutu dan kualitas asap cair yang dihasilkan menurut Darmadji (1996), tergantung dari jenis kayu, kadar air dan suhu pembakaran yang digunakan pada proses pengasapan.

4.1.1 Rendemen Asap Cair dan Asap Instan Ranting Mangrove Bogem (*Sonneratia alba*)

Rendemen asap cair mangrove *Sonneratia alba* diperoleh dari hasil proses keseluruhan yang dihitung berdasarkan rasio antara bobot produk asap cair (grade1) yang diperoleh dengan bobot total bahan padatan (ranting mangrove *sonneratia alba*) yang digunakan. Rendemen menurut Hardoko *et al.* (2015), dapat diartikan sebagai persentase rasio antara hasil produk akhir terhadap bahan baku awal yang digunakan. Dapat dilihat jumlah rendemen dari setiap proses pengolahan asap instan pada tabel berikut.

Tabel 5. Rendemen asap ranting mangrove bogem (*Sonneratia alba*)

Rendemen	Jumlah
Ranting mangrove	40 kg
Asap Cair (grade I)	20,75%
Asap Instan 10%	8,9%

Hasil rendemen yang diperoleh pada proses pembuatan asap cair mangrove *sonneratia alba* (grade1) sebesar 20,75%. Rendemen asap cair tersebut lebih rendah dari hasil penelitian Yushaini dan Rodianawati (2014), dengan bahan baku batang mangrove menghasilkan rendemen sebesar 45,75%. Hal ini dapat terjadi dikarenakan oleh proses pengeringan sampel yang tidak sempurna sehingga menyebabkan proses pirolisis yang kurang efektif sehingga banyak serbuk sampel yang tidak terbakar sempurna selama pirolisis berlangsung.

Berdasarkan hasil pembuatan asap instan didapatkan rendemen tertinggi yaitu pada perlakuan 10% dan terendah yaitu pada perlakuan 30%. Hal ini disebabkan pada pembuatan asap instan 30% saat dikeringkan masih terdapat beberapa bagian asap cair yang belum kering secara sempurna, sehingga didapatkan rendemen bubuk asap dengan konsentrasi maltodekstrin 30% dengan jumlah lebih sedikit dibandingkan dengan rendemen pada perlakuan konsentrasi

10% dan 20%. Selain itu menurut Winarno (2002), pada proses pembuatan asap instan dilakukan proses pengeringan yang menyebabkan kandungan air dalam bahan berkurang sehingga mengakibatkan penurunan rendemen asap instan.

4.1.2 Komponen Asap Cair dan Asap Instan Ranting Mangrove Bogem (*Sonneratia alba*)

Salah satu komponen kimia yang bersifat karsinogenik dan dapat terbentuk selama proses pirolisis ranting mangrove *Sonneratia alba* adalah *benzo[a]pirene*. Oleh karena itu, perlu dilakukan identifikasi komponen asap cair ranting mangrove *Sonneratia alba* menggunakan GC-MS. Komponen diidentifikasi berdasarkan waktu retensi dan mass spectra dibandingkan dengan pustaka. Komponen volatil asap cair ranting mangrove dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Komponen-komponen yang teridentifikasi dari fraksi terlarut asap cair ranting mangrove bogem (*Sonneratia alba*).

No.	Rumus molekul	Peak area %	Nama komponen
		14,28	Keton
1	C ₇ H ₁₂ O	1,12	4-Hexen-2-one, 3-methyl
2	C ₆ H ₈ O ₂	4,82	3-Methylcyclopentane-1,2-dione
3	C ₇ H ₁₄ O ₂	2,98	5-Hydroxy-2-heptanone
4	C ₇ H ₁₀ O	4,24	3-Ethyl-2-cyclopenten-1-one
5	C ₁₀ H ₁₇ BrO	1,12	Cyclobutanone
		64,78	Fenol
6	C ₇ H ₈ O	8,15	2-Methylphenol
7	C ₇ H ₈ O	27,05	3-Methylphenol
8	C ₇ H ₈ O ₂	24,91	2-Methoxyphenol
9	C ₈ H ₁₀ O	1,19	2,5-Dimethylphenol
10	C ₈ H ₁₀ O	3,48	4-Ethylphenol
		10,96	Karbonil dan asam
11	C ₉ H ₁₄	2,58	(Z)-3-Propylidenecyclohexene
12	C ₈ H ₁₄ O ₃	8,38	Propanoic Acid
		3,26	Guaiahol
13	C ₈ H ₁₀ O ₂	3,26	2-Methoxy-4-methyl-phenol
		0,37	Alkil aril eter
14	C ₈ H ₁₄ O ₆	0,37	Dimethyl 2,3-dimethoxysuccinate
15		6,35	Tidak Teridentifikasi

Sumber: *) Laporan Hasil Pengujian Proksimat, di Laboratorium Mineral dan Material Maju, Universitas Negeri Malang (2018).

Kelompok pertama yaitu keton terdapat 5 komponen dengan peak area sebesar 14,28%. Kelompok kedua adalah kelompok fenol yang memiliki kandungan terbanyak dengan peak area sebesar 64,78% dan berjumlah 5 komponen kimia. Kelompok ketiga yaitu karbonil dan asam terdapat 2 komponen dengan peak area sebesar 10,96%. Kelompok keempat yaitu guaiakol terdapat 1 komponen dengan peak area sebesar 3,26%. Kelompok akil aril eter mempunyai peak area yang paling rendah yaitu sebesar 0,37% dan mempunyai 1 komponen. Dilihat dari hasil penelitian Bratzler *et al.* (1969), dengan bahan utama asap cair dari kayu yang menghasilkan karbonil (24,6%), asam karboksilat (39,9%), dan senyawa fenolik (15,7%) dan pada hasil penelitian Budijanto *et al.* (2008), dengan komponen utama kondensat asap cair tempurung kelapa yang menghasilkan keton (6,53%), Fenol dan turunannya (24,11%), Guaiakol dan turunannya (36,58%), Alkil aril eter (8,5%) menunjukkan bahwa hasil kelompok senyawa-senyawa asap cair ranting mangrove *Sonneratia alba* memiliki perbedaan. Perbedaan hasil GC-MS menurut Djatmiko *et al.* (1985), dapat terjadi karena keberadaan senyawa-senyawa kimia dalam asap cair dipengaruhi oleh kandungan kimia dari bahan baku yang digunakan dan suhu yang dicapai pada proses pirolisis.

Dari data GC-MS di atas menunjukkan bahwa senyawa-senyawa Polycyclic Aromatic Hydrokarbon (PAH) termasuk benzo[a]piren tidak ditemukan pada asap cair ini. Senyawa-senyawa PAH tidak ditemukan pada asap cair ini menurut Budijanto *et al.* (2008), disebabkan karena senyawa tersebut belum terbentuk pada proses pembakaran tempurung kelapa yang dilakukan pada suhu di bawah 400°C. Faktor yang sangat berpengaruh terhadap pembentukan senyawa PAH adalah suhu pengasapan. Penggunaan suhu pirolisis antara 300°C-400°C dapat menurunkan kandungan PAH dalam asap cair. Diduga selain konsentrasi asap cair yang terlalu kecil menurut Shinta dan Hartono (2017), juga terdapat proses

redestilasi yang akan mengurangi daya pengawet dari asap cair. Tujuan dari proses redestilasi adalah untuk menghilangkan senyawa Hidrokarbon Polisiklis Aromatis (HPA) yang bersifat karsinogenik. Padahal didalam HPA terdapat senyawa benzopiren yang dapat berfungsi sebagai anti mikroba. Dengan hilangnya benzopiren selama proses redestilasi, dimungkinkan untuk terjadinya pengurangan daya anti mikroba dari asap cair. Sedangkan pada komponen kimia asap instan ranting mangrove bogem (*Sonneratia alba*) terdapat pada Tabel 7.

Tabel 7. Komponen-komponen yang teridentifikasi dari fraksi terlarut asap instan ranting mangrove bogem (*Sonneratia alba*).

No.	Rumus molekul	Peak area %	Nama komponen
		13,85	Keton
1	C ₈ H ₁₆	1,59	1,4-Dimethylcyclohexene
2	C ₆ H ₈ O	2,23	2-Cyclopenten-1-one, 3-methyl-
3	C ₆ H ₈ O ₂	5,74	2-Cyclopenten-1-one, 2-hydroxy-3-methyl
4	C ₇ H ₁₀ O ₂	0,89	3,5-Dimethyl cyclopentenolone
5	C ₇ H ₁₀ O ₂	1,86	2-Cyclopenten-1-one, 3-ethyl-2-hyd
6	C ₈ H ₁₄ OS	1,54	Cyclohexanone, 2-ethyl-
		42,79	Fenol
7	C ₆ H ₆ O	14,53	Phenol
8	C ₇ H ₈ O	1,52	Phenol, 2-methyl-
9	C ₇ H ₈ O ₂	6,09	p-Cresol
10	C ₁₀ H ₁₂ O ₂	4,70	Phenol, 2-methoxy-
11	C ₈ H ₁₀ O	2,37	p-ethyl-phenol
12	C ₈ H ₁₀ O	1,61	Creosol
13	C ₈ H ₁₀ O ₃	9,64	Phenol, 2,6-dimethoxy-
14	C ₁₁ H ₁₄ O ₃	0,51	Phenol, 2,6-dimethoxy-4-(2-propenyl) -
15	C ₅ H ₅ N	0,97	Pyridine
16	C ₆ H ₇ N	0,85	Pyridine, 3-methyl-
		21,48	Karbonil dan asam
17	C ₃ H ₆ O ₆	10,17	2-Propanone, 1-hydroxy-
18	C ₄ H ₈ O ₂	1,11	Butanoic acid
19	C ₄ H ₈ O ₂	1,11	1-Hydroxy-2-butanone
20	CH ₃ COO	4,66	1,6:2,3-Dianhydro-4-O-acetyl-.beta
21	C ₄ H ₈ O ₃	4,43	1,2-Ethanediol, monoacetate
		16,85	Furan
22	C ₅ H ₄ O ₂	5,87	2-furan-carboxaldehyde
23	C ₂₀ H ₂₂ O ₇	7,93	2(3H)-Furanone, dihydro-
24	C ₅ H ₆ O ₂	1,16	(5H)-Furanone, 5-methyl-
25	C ₅ H ₁₀ O ₂	1,89	2-Furanmethanol, tetrahydro-
		5,03	Alkil aril eter
26	C ₉ H ₁₂ O ₂	0,95	Benzeneethanol, 2-methoxy-
27	C ₉ H ₁₂ O ₃	2,07	3,5-Dimethoxy-4-hydroxytoluene
28	C ₈ H ₁₀ ClNO ₂	2,01	2-(N-Methylamino)-4,5-dimethoxyanilinemonohydrochloride

Sumber: *) Laporan Hasil Pengujian Proksimat, di Laboratorium Mineral dan Material Maju, Universitas Negeri Malang (2018).

Kelompok pertama yaitu keton terdapat 6 komponen dengan peak area sebesar 13,85%. Kelompok kedua adalah kelompok fenol yang memiliki kandungan terbanyak dengan peak area sebesar 42,79% dan berjumlah 10 komponen kimia. Kelompok ketiga yaitu karbonil dan asam terdapat 5 komponen dengan peak area sebesar 21,48%. Kelompok keempat yaitu furan mempunyai peak area sebesar 16,85%. Kelompok keempat yaitu akil aril eter mempunyai peak area yang paling rendah yaitu sebesar 5,03% dan mempunyai 3 komponen.

Hasil uji GC-MS asap cair ranting mangrove *Sonneratia alba* pada Tabel 6 dan hasil uji GC-MS asap instan ranting mangrove *Sonneratia alba* pada Tabel 7 menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan pada senyawa keton dan alkil aril eter. Namun, Perbedaan hasil GC-MS pada senyawa fenol, dan guaiakol dikarenakan senyawa-senyawa tersebut mudah menguap pada asap cair melalui proses pengeringan vakum. Senyawa fenol, senyawa keton, dan senyawa guaiakol merupakan senyawa yang mudah menguap (Khusnuryani *et al.*, 2015; Balittri, 2013). Senyawa-senyawa tersebut akan menguap, terutama jika terjadi kenaikan suhu (Aziz *et al.*, 2009).

4.1.3 Kandungan Fenol dan Asam Asap Instan Ranting Mangrove Bogem (*Sonneratia alba*)

Hasil analisis komponen fenol dan asam organik dari redistilat asap instan ranting mangrove bogem (*Sonneratia alba*) didapatkan hasil total fenol dari asap instan yaitu sebesar 5,12% dan total asam dari asap instan dengan nilai rata-rata 10,08%. Berdasarkan hasil yang didapatkan kadar fenol meningkat dengan semakin tingginya konsentrasi maltodekstrin (10%, 20%, 30%). Maltodekstrin menurut Fiana *et al.* (2016), dapat berfungsi untuk melindungi senyawa penting dalam bahan karena maltodekstrin mempunyai daya ikat yang kuat terhadap bahan yang diikat. Maltodekstrin menurut Visita dan Putri (2014), merupakan

bahan pengikat yang dapat melindungi komponen nutrisi dan memiliki daya ikat yang kuat terhadap senyawa yang tersalut. Dinding maltodekstrin dapat berfungsi melindungi komponen yang sensitif seperti komponen antioksidan, rasa, vitamin, warna dan komponen nutrisi lainnya. Kelebihan maltodekstrin menurut Husniati (2009), adalah dapat bercampur dengan air membentuk cairan koloid bila dipanaskan dan mempunyai kemampuan sebagai perekat, dan tidak bersifat toksik.

Berdasar hasil yang didapatkan total asam juga semakin tinggi. Asam merupakan senyawa yang berperan sebagai antibakteri dan juga memberi citarasa produk asap secara keseluruhan. Kadar asam tertinggi diperoleh dari formulasi maltodekstrin 10% (b/v) diikuti perlakuan lain dimana persentase penambahan maltodekstrin semakin tinggi. Kandungan asam didominasi asam organik dengan 1 sampai 10 atom karbon merupakan penyusun asap. Hanya asam beratom karbon satu sampai empat saja yang dijumpai pada fase uap dalam asap, sedangkan yang berantai 5 sampai 10 berada di fase partikel asap (Porter *et al.*, 1965).

4.2 Karakteristik Mutu Bakso Ikan Lele (*Clarias gariepinus*) Asap

4.2.1 Rendemen Bakso Ikan Asap

Rendemen adalah selisih antara bobot setelah dan sebelum mengalami proses pemasakan yang dipengaruhi suhu, bahan pengisi dan lama pemasakan (Soeparno, 1994). Menurut Ockerman (1978), semakin banyak air yang ditahan oleh protein semakin sedikit air yang keluar sehingga rendemen bertambah tinggi. Menurut Sunarlim (1992), semakin tinggi daya mengikat air, maka akan semakin tinggi nilai rendemen bakso dan tekstur bakso akan semakin baik.. Nilai rendemen pada setiap perlakuan dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil rendemen bakso ikan lele (*Clarias gariepinus*) asap

Konsentrasi	Rendemen (%)
0%	97%
2%	91%
4%	92%
6%	91%

4.2.2 Organoleptik Bakso Ikan Asap

Selain mempunyai sifat mutu obyektif, produk pangan juga mempunyai sifat mutu subyektif yang menonjol. Sifat mutu subyektif pangan lebih umum disebut sifat organoleptik atau sifat indrawi karena penilaiannya menggunakan organ indra manusia, kadang-kadang disebut juga sifat sensorik karena penilaiannya didasarkan pada rangsangan sensorik pada organ indra (Soekarto, 1995). Analisis organoleptik yang dilakukan pada penelitian ini meliputi uji hedonik terhadap warna, aroma, rasa, tekstur dan penampakan bakso ikan (SNI 7266: 2014). Hasil organoleptik dari pengujian bakso ikan asap dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Hasil uji sensori parameter kenampakan, aroma, rasa dan tekstur

Parameter	Perlakuan	Rata-rata \pm SD	Kategori	P
Kenampakan	0%	7,29 \pm 1,60	Suka	0,024
	2%	7,70 \pm 2,12	Sangat Suka	
	4%	7,42 \pm 1,64	Suka	
	6%	7,48 \pm 1,09	Suka	
Aroma	0%	7,04 \pm 3,78	Suka	0,018
	2%	7,38 \pm 1,64	Suka	
	4%	6,62 \pm 2,68	Suka	
	6%	6,48 \pm 2,14	Agak Suka	
Rasa	0%	7,58 \pm 1,09	Sangat Suka	0,003
	2%	7,78 \pm 1,48	Sangat Suka	
	4%	7,44 \pm 1,51	Suka	
	6%	7,24 \pm 1,81	Suka	
Tekstur	0%	7,78 \pm 1,09	Sangat Suka	0,017
	2%	7,86 \pm 1,67	Sangat Suka	
	4%	7,66 \pm 2,89	Sangat Suka	
	6%	7,44 \pm 1,14	Suka	

4.2.2.1 Kenampakan

Berdasarkan hasil dari uji Kruskal wallis bahwa penambahan asap instan dengan konsentrasi yang berbeda didapatkan pada parameter kenampakan bakso

ikan asap yaitu berbeda nyata. Berdasarkan pada Tabel 9 didapatkan nilai rata-rata tertinggi yaitu pada perlakuan 2% dengan nilai 7,7, sedangkan nilai terendah pada parameter kenampakan yaitu pada perlakuan 0% dengan nilai 7,29. Dapat disimpulkan bahwa panelis lebih suka pada perlakuan 0%, hal ini mungkin disebabkan karena semakin meningkatnya konsentrasi yang diberikan, maka akan semakin menurunkan tingkat kesukaan terhadap kenampakan bakso ikan. Diperkuat oleh Krokida *et al.* (2001) bahwa, semakin tingginya konsentrasi asap instan akan menyebabkan warna bakso semakin berwarna coklat gelap. Warna coklat terjadi karena hasil reaksi Maillard yang dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti kandungan gula reduksi, waktu, temperatur pemanasan. Warna pada produk pengasapan terutama bakso terbentuk karena interaksi antara senyawa karbonil dan gugus amino dalam daging ikan (Darmadji, 2002).

4.2.2.2 Aroma

Berdasarkan hasil dari uji Kruskal wallis bahwa penambahan asap instan dengan konsentrasi yang berbeda didapatkan pada parameter aroma bakso ikan asap yaitu berbeda nyata. Berdasarkan pada Tabel 9 didapatkan nilai rata-rata tertinggi yaitu pada perlakuan 2% dengan nilai 7,38, sedangkan nilai terendah pada parameter aroma yaitu pada perlakuan 6% dengan nilai 6,48. Dapat disimpulkan bahwa rata-rata panelis lebih menyukai perlakuan penambahan asap instan sebesar 2%, hal ini dikarenakan dengan penambahan konsentrasi yang lebih rendah kedalam bakso ikan, aroma asap menjadi tidak terlalu kuat sehingga aroma khas ikan masih dapat tercium pada bakso ikan yang sudah diberi penambahan asap instan, sesuai dengan penelitian Zuraida (2008), bakso ikan yang direbus dengan asap cair 2,5% memberikan aroma khas asap yang sangat disukai para panelis.

Soldera *et al.* (2008), menyatakan bahwa senyawa yang paling menentukan aroma asap adalah kelompok fenolik dengan titik didih sedang seperti siringol, isoeugenol, dan metil eugenol. Kelompok fenolik dengan titik didih rendah seperti guaiakol, metil guaiakol, dan etil guaiakol memiliki aroma yang tidak begitu keras. Namun dengan penambahan konsentrasi asap instan sebesar 4% dan 6% menunjukkan bahwa panelis kurang menyukai aroma dari bakso ikan hal ini disebabkan bau asap yang terlalu pekat pada bakso. Menurut Siringol dan guaiakol memberikan aroma pungent (pedas agak menyengat di hidung), aroma terbakar, dan aroma asap (Varlet *et al.*, 2006).

4.2.2.3 Rasa

Berdasarkan pada Tabel 9 didapatkan nilai rata-rata tertinggi yaitu pada perlakuan 2% dengan nilai 7,78 yang menunjukkan bahwa bakso ikan masuk dalam kategori disukai oleh rata-rata panelis. Sedangkan pada perlakuan tanpa penambahan asap instan didapatkan nilai sebesar 7,58. Pada penambahan asap instan dengan konsentrasi yang semakin meningkat yaitu 4% dan 6% nilai hedonik rasa cenderung menurun. Senyawa karbonil, lakton, dan furan memegang peranan penting dalam pembentukan citarasa asap dan disebut konstituen minor. Senyawa tersebut memberikan citarasa manis-pedas dan rasa asap (Varlet *et al.*, 2006). Rasa manis-pedas dari asap dan gurih dari ikan, aroma asap yang khas, serta warna bakso yang kecoklatan, memberikan kesan yang khas pada bakso ikan.

Berdasarkan hasil dari uji Kruskal wallis bahwa, penambahan asap instan dengan konsentrasi yang berbeda pada parameter rasa bakso ikan asap yaitu berpengaruh secara nyata pada taraf kepercayaan 95% (0,05).

4.2.2.4 Tekstur

Berdasarkan hasil dari uji Kruskal wallis bahwa penambahan asap instan dengan konsentrasi yang berbeda didapatkan pada parameter tekstur bakso ikan asap yaitu berbeda nyata. Berdasarkan Tabel 9 bakso ikan perlakuan penambahan asap instan 2% dengan nilai 7,86 adalah nilai rata-rata tertinggi, selisih nilai yang didapatkan tidak berbeda jauh dengan bakso ikan tanpa perlakuan penambahan asap instan. Sedangkan nilai terendah pada parameter tekstur yaitu terdapat pada perlakuan 6% dengan nilai 7,44. Hal ini bisa disimpulkan bahwa, semakin tinggi jumlah konsentrasi yang diberikan pada bakso ikan akan cenderung memiliki nilai sensori yang semakin rendah, ini disebabkan karena semakin tinggi konsentrasi asap instan yang diberikan akan menyebabkan tekstur yang lebih keras pada bakso ikan. Hal ini juga terbukti pada penelitian Abustam, *et al.* (2009), pemanfaatan asap cair sebagai bahan pengikat dalam bakso daging sapi memperlihatkan bakso yang ditambah asap cair pada level 0,5% secara uji sensorik kekenyalannya meningkat dari 2,6 menjadi 3,8.

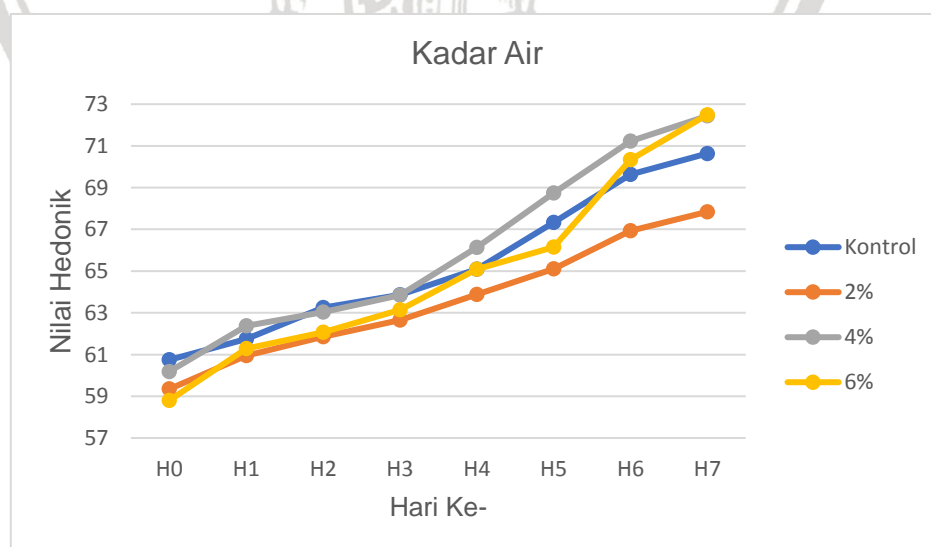
4.2.3 Pendugaan Umur Simpan

Floros dan Gnanasekharan (1993) menyatakan bahwa umur simpan adalah waktu yang diperlukan oleh produk pangan dalam kondisi penyimpanan tertentu untuk dapat mencapai tingkatan degradasi mutu tertentu. Dalam penelitian tingkat degradasi didasarkan pada tiga aspek yaitu kadar air, pH dan tingkat penerimaan (sensori). Metode yang digunakan yaitu metode *ESS* dengan data yang diolah berdasarkan model arhenius. Penentuan umur simpan produk dengan *ESS*, yang juga sering disebut sebagai metode konvensional, adalah penentuan tanggal kedaluwarsa dengan cara menyimpan satu seri produk pada kondisi normal sehari-hari sambil dilakukan pengamatan terhadap penurunan mutunya (*usable quality*) hingga mencapai tingkat mutu kedaluwarsa. Metode ini akurat dan tepat,

namun pada awal penemuan dan penggunaan metode ini dianggap memerlukan waktu yang panjang dan analisis parameter mutu yang relative banyak serta mahal. Dewasa ini metode ESS sering digunakan untuk produk yang mempunyai masa kadaluwarsa kurang dari 3 bulan. Ada beberapa parameter yang digunakan untuk mengetahui umur simpan dari bakso ikan yaitu dengan menganalisis kadar air, sensori dan pH nya selama penyimpanan, sehingga diketahui umur simpan yang tepat pada bakso ikan.

4.2.3.1 Perubahan Kadar Air Selama Penyimpanan

Kadar air adalah persentase kandungan air bahan pangan. Kadar air adalah parameter utama dalam menentukan keawetan pangan karena berpengaruh terhadap sifat fisik, perubahan kimia, enzimatis, dan mikroorganisme (Buckle *et al.*, 2010). Kadar air bahan pangan merupakan jumlah air yang terkandung didalam bahan tersebut dan sangat berpengaruh pada mutu dan keawetan pangan (Martinez *et al.*, 2007). Pengukuran kadar air ditujukan untuk mengetahui perubahan mutu bakso ikan asap selama penyimpanan. Hasil pengukuran kadar air bakso ikan asap setiap parameter selama penyimpanan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik perubahan kadar air selama penyimpanan

Berdasarkan gambar 2 menunjukkan bahwa laju kadar air bakso tanpa penambahan asap instan mengalami peningkatan selama penyimpanan, hal ini menunjukkan bahwa bakso mengalami kemunduran mutu selama penyimpanan, dengan kadar air awal bakso yaitu 60,74%. Berdasarkan SNI 7266 tahun 2014 kadar air maksimum untuk produk bakso ikan adalah 65%, dalam hal ini kadar pada bakso ikan tanpa penambahan asap instan melampaui nilai maksimal kadar air yang ditetapkan SNI pada hari ke 4 penyimpanan yaitu senilai 65,08%.

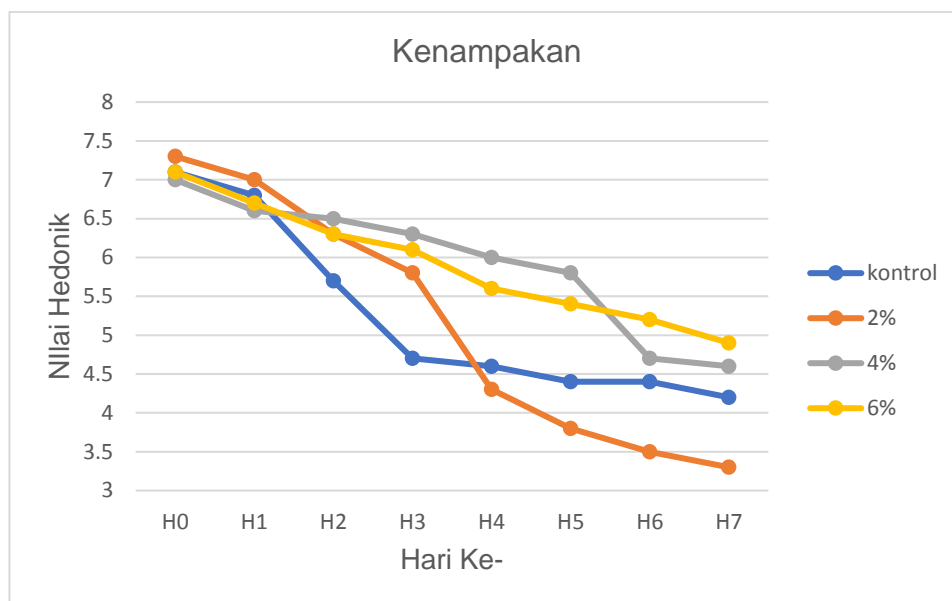
Pada penambahan asap instan konsentrasi 2%, 4% dan 6% juga mengalami kenaikan kadar air selama penyimpanan, pada konsentrasi 4% dan 6% kadar air melampaui nilai ambang maksimal berdasarkan SNI pada hari ke 4 penyimpanan dengan kadar air awal masing masing-masing yaitu 60,18 dan 58,80. Pada penambahan asap instan 2% kadar air mencapai batas maksimal berdasarkan SNI pada hari ke 5 penyimpanan dengan kadar air awal 59,34. Perbedaan laju peningkatan kadar air ini dipengaruhi oleh kemampuan dari asap instan untuk mencegah pertumbuhan bakteri yang akan meningkatkan kadar air dan denaturasi protein, ini sesuai dengan pernyataan Karseno *et al.* (2002) Fenol dan turunannya dapat bersifat bakteriostatik maupun bakterisidal karena mampu menginaktifkan enzim-enzim esensial, mengkoagulasi SH group dan NH group protein. Kandungan air dalam bahan pangan mempengaruhi daya tahan bahan pangan terhadap serangan mikroba, yang dinyatakan dalam aw. Aw sangat dipengaruhi oleh kadar air dari bahan pangan (Cahyadi, 2010). Peningkatan kadar air pada bakso ikan selama penyimpanan disebabkan oleh aktivitas bakteri proteolitik, sehingga protein terdenaturasi dan kehilangan kemampuan mengikat air (widyaningsih *et al.*, 2017).

4.2.3.2 Perubahan Sensori Selama Penyimpanan

Kemunduran mutu bakso yang dapat diamati yaitu dari munculnya lender, lalu aroma yang tidak enak dan timbulnya gas. Selama penyimpanan, bakso akan mengalami sineresis yaitu keluarnya air dari dalam gel, perubahan flavor, rasa dan penurunan zat gizi akibat dari proses oksidasi lemak. Kerusakan dapat terjadi akibat adanya mikroba, reaksi enzimatik dan pengaruh suhu (Hidayati *et al.*, 2013). Pengujian sensori selama penyimpanan dilakukan dengan metode hedonik terhadap kenampakan, aroma, rasa dan tekstur, yang diamati hingga rata-rata nilai kesukaan ≤ 5 (Netral).

- **Kenampakan**

Kenampakan adalah parameter utama dalam penilaian konsumen terhadap produk yang akan dikonsumsi, maka dari itu kenampakan sangat berpengaruh terhadap penerimaan konsumen. Penerimaan konsumen terhadap produk akan mengalami penurunan apabila kenampakan kurang menarik minat konsumen. Berdasarkan uji sensori selama penyimpanan terhadap parameter kenampakan bakso ikan cenderung mengalami penurunan mutu. Pada perlakuan tanpa penambahan asap instan nilai awal sensori yaitu 7,1 (Suka) dan mengalami penurunan hingga hari ke 7 penyimpanan, pada hari ke 2 panelis sudah tidak menunjukkan kesukaannya pada kenampakan bakso ikan, terlihat dari nilai rata-rata sensori yang sudah mencapai 5,7 (Netral). Pada hari ke 7 menunjukkan nilai sebesar 4,2 (Agak tidak suka). Perubahan tingkat kesukaan kenampakan selama penyimpanan dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Perubahan tingkat kesukaan kenampakan selama penyimpanan

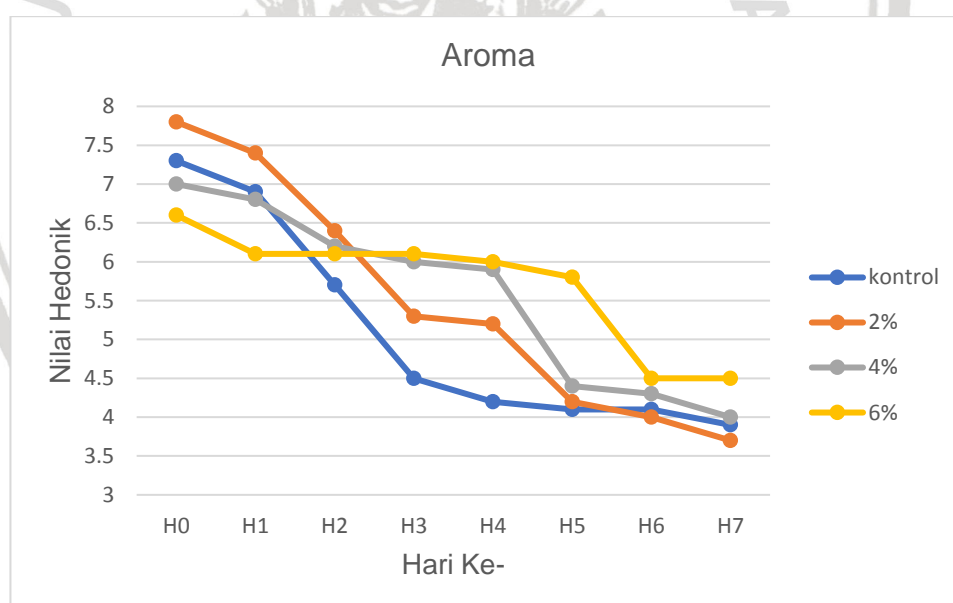
Pada penambahan asap instan sebesar 2% mutu pada kenampakan cenderung sama dengan perlakuan tanpa penambahan asap instan dengan mengalami penurunan pada hari ke 2 yaitu sebesar 6,3 (Agak suka), dengan nilai awal sensori sebesar 7,3 (Suka). Diduga penurunan mutu ini disebabkan oleh meningkatnya kadar air pada saat penyimpanan pada bakso sehingga, menyebabkan bakso mengeluarkan lendir pada hari ke 2 dan ke 3 penyimpanan. Menurut Chamidah (2000), penurunan nilai kenampakan selama penyimpanan diduga perubahan kandungan air produk selama penyimpanan juga mengalami penurunan. Lalu diperkuat dengan pernyataan dari Hidayati *et al.* (2013), yang menyebutkan bahwa bakso akan tampak lembek dan berlendir akibat adanya aktivitas mikroba.

Pada penambahan asap 4% dan 6% memiliki nilai yang cenderung konstan selama penyimpanan, hingga pada hari ke 5 penyimpanan konsentrasi 4% mencapai nilai 5,8 dan 5,4 pada konsentrasi 6%. Hal ini menunjukkan bahwa asap instan dengan penambahan 4% dan 6% dapat mempertahankan kualitas sensori kenampakan asap instan. Hal ini sesuai dengan penelitian Haras (2004),

Kandungan fenol pada asap cair mampu menghambat kerusakan produk yang disebabkan oleh mikroba.

- **Aroma**

Aroma pada produk pangan merupakan salah satu faktor yang menentukan kelezatan makanan yang berkaitan dengan indera penciuman. Pembauan disebut juga pencicipan jarak jauh karena manusia dapat mengenal enaknya makanan yang belum terlihat hanya dengan mencium bau atau aroma makanan tersebut dari jarak jauh (Pranata, 2007). Penurunan nilai rata-rata spesifikasi bau bakso ikan lele tanpa dan dengan penambahan asap instan masing-masing selama penyimpanan. Bakso ikan tanpa penambahan asap instan aromanya masih diterima oleh panelis hingga hari ke 2 penyimpanan yaitu sebesar 5,7 (Netral) dapat dilihat pada gambar perubahan tingkat kesukaan aroma selama penyimpanan berikut.



Gambar 4. Perubahan Tingkat Aroma Selama Penyimpanan

Lalu pada penambahan 2% asap instan aroma masih dapat di terima panelis hingga hari ke 3 penyimpanan, pada penambahan 4% dapat diterima sampai hari ke 4 penyimpanan. Dimana pada hari tersebut mulai muncul bau kurang sedap

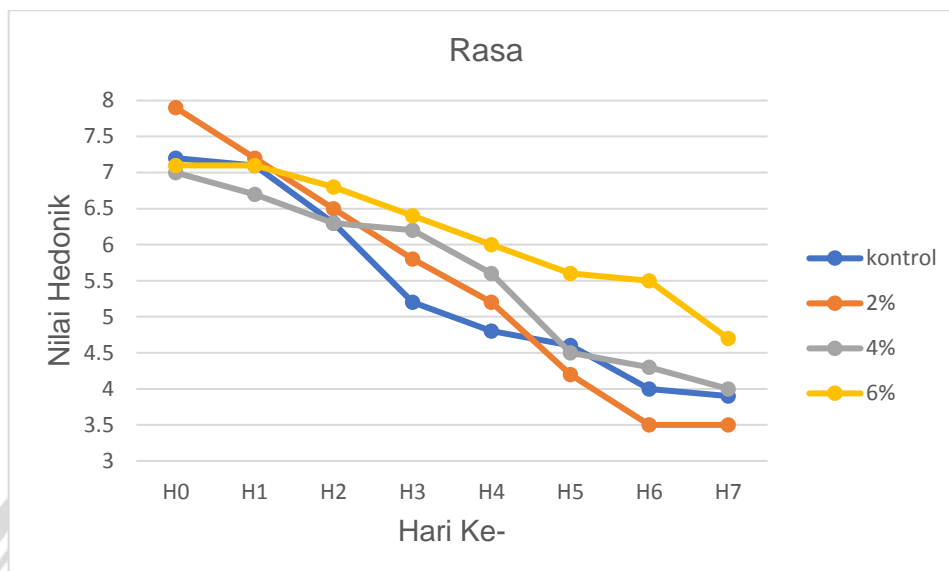
dan amis sampai timbul bau asam. Menurut Saleh *et al.* (1994), selama penyimpanan, nilai sensori aroma/bau cenderung turun, hal ini sejalan dengan meningkatnya nilai amoniak, TVB, TPC, oksidasi lemak. Meningkatnya jumlah mikroorganisme menyebabkan terbentuk senyawa yang menghasilkan bau dan rasa yang kurang sedap.

Berbeda dengan penambahan asap instan 6% yang cenderung masih dapat diterima panelis hingga hari ke 5 yang menunjukkan nilai sebesar 5,8. Hal ini ini kemungkinan disebabkan kemampuan asap instan untuk menetralsir aroma amis dan mencegah terjadinya ketengikan pada bakso ikan. Menurut Swastawati *et al.* (2007), senyawa fenolik yang terkandung dalam asap cair terdiri dalam berbagai struktur yaitu; 2- metil fenol, 2-metoksi-fenol, dan 2,4- dimethoxyphenol, guaiakol yang memiliki kemampuan untuk memberikan aroma asap yang spesifik untuk produk. Dalam hal ini, kandungan senyawa dalam asap cair yang paling utama dapat merubah karakteristik produk adalah fenol. Apituley (2013) dalam penelitiannya menyatakan bahwa asap cair kulit batang sagu dengan konsentrasi 4% mampu menghambat kerusakan oksidatif pada lemak ikan tuna selama penyimpanan yang ditandai dengan terjadinya penghambatan laju peningkatan nilai TBA.

- **Rasa**

Menurut Winarno (1997), Rasa merupakan salah satu factor yang mempengaruhi oenerimaan seseorang terhadap makanan. Penerimaan panelis terhadap rasa dipengaruhi oleh beberapa factor, antara lain senyawa kimia, suhu, konsentrasu dan interaksi komponen rasa penyusun makanan seperti protein, lemak, vitamin dan banyak komponen lainnya. Pada bakso ikan tanpa penambahan asap instan didapatkan bahwa selama penyimpanan terjadi penurunan mutu terhadap parameter sensori rasa, begitu halnya dengan bakso ikan yang telah ditambahkan konsentrasi asap instan. Penurunan mutu yang

terjadi selama penyimpanan ini disebabkan karena adanya aktivitas mikroorganisme yang dapat menyebabkan off flavor pada bakso ikan lele. Grafik perubahan sensori rasa selama penyimpanan dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Perubahan tingkat kesukaan rasa selama penyimpanan.

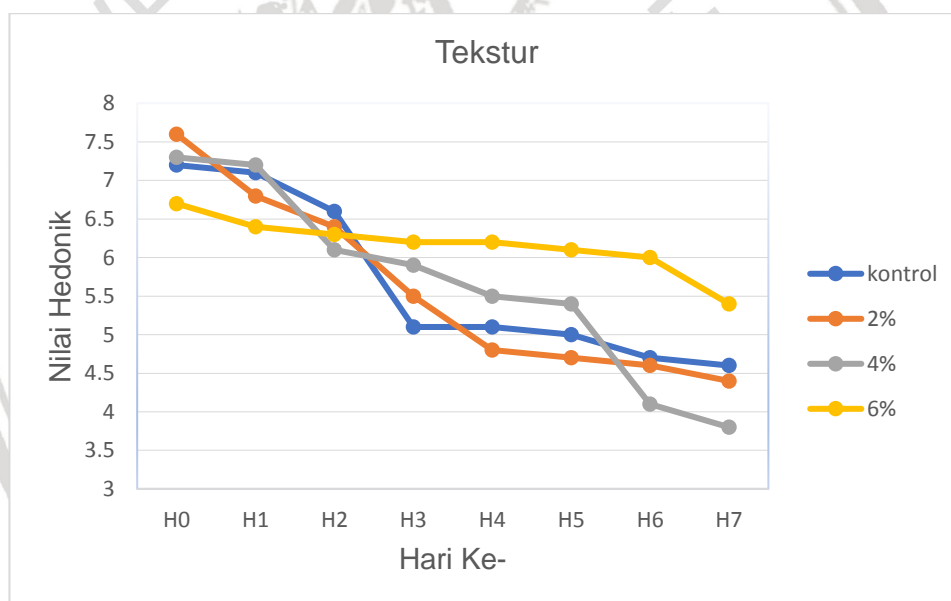
Pada perlakuan tanpa penambahan asap, rata-rata tingkat penerimaan panelis sudah tidak menyukai rasa bakso ikan pada hari ke 4 dengan nilai 4,8. Pada penambahan 2% dan 4% tingkat penerimaan panelis hanya mencapai hari ke 4 dengan nilai masing-masing 5,2 dan 5,6 karena pada hari ke 5 panelis sudah tidak menyukai rasa bakso ikan lele dengan rentan nilai 4,2 dan 4,5. ini menunjukkan bahwa dengan penambahan asap instan dapat mencegah kemunduran rasa bakso ikan 1 hari lebih lama dari tanpa penambahan.

Hal ini juga erat kaitannya dengan perubahan pH yang terjadi selama penyimpanan, dimana pada bakso tanpa penambahan asap instan mulai mengalami peningkatan pH pada hari ke 2 penyimpanan sama halnya dengan penambahan asap instan yang cenderung mengalami perubahan tapi dalam rentan waktu yang berbeda, perubahan pH ini menunjukkan aktivitas bakteri proteolitik dan asam laktat yang hasil penguraiannya akan menciptakan rasa asam dan tidak enak pada bakso.

Menurut Siskos *et al.* (2006), intensitas penurunan nilai rasa, disebabkan oleh adanya aktivitas mikroorganisme yang menghasilkan terjadinya off-odour dan off-flavour. Winarno (1991), menambahkan bahwa bakteri yang terdapat pada bahan pangan menghasilkan enzim yang akan menguraikan protein sehingga menghasilkan bau busuk dan perubahan rasa menjadi tidak enak. Asap instan memiliki kecenderungan untuk dapat menghambat dengan kandungan fenol dan asam organik yang terkandung dalam asap instan.

- **Tekstur**

Tekstur merupakan segi penting dari mutu makanan, kadang lebih penting daripada bau, rasa dan warna. Tekstur juga mempengaruhi cita rasa makanan tersebut. Grafik Perubahan sensori tekstur dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Perubahan tingkat kesukaan tekstur selama penyimpanan

Dapat dilihat dari grafik pada perlakuan penambahan asap instan 2% tekstur dari bakso ikan mulai kurang disukai oleh panelis pada hari ke 4 dengan perubahan yang cukup signifikan mengalami penurunan dengan rentan nilai 4,8. Sedangkan pada penambahan asap instan 6% panelis masih menyukai tekstur dari bakso ikan hingga hari ke 6 penyimpanan. Hal ini sesuai dengan penelitian

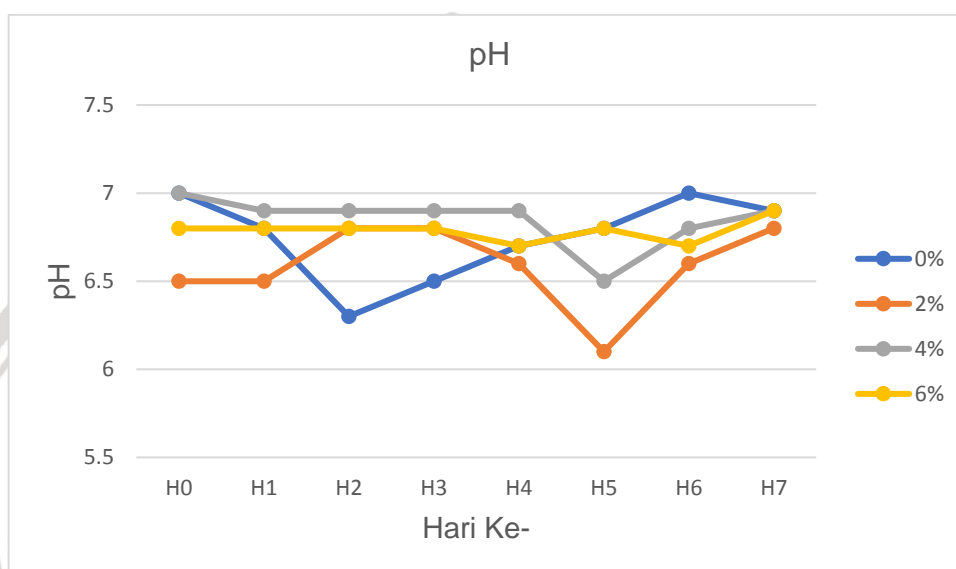
Hadi (2014), pada konsentrasi asap cair 2,25% tekstur dari bakso masih terasa kenyal. Namun pada konsentrasi asap cair 0%, 0,75% dan 1,5% tekstur dari bakso sudah tidak terlalu kenyal lagi, melainkan sudah agak sedikit lembek. Pada penyimpanan hari 0 dan hari 1 tekstur dari bakso terasa kenyal, namun pada penyimpanan hari ke 2, 3 dan 4 tekstur bakso sudah berubah menjadi tidak kenyal.

Selama penyimpanan, kekenyalan bakso mengalami penurunan dan terjadi proses aging. Saat proses aging, terjadi denaturasi protein yang menyebabkan daya ikat protein terhadap air menurun. Dengan menurunnya daya ikat air oleh protein daging maka kekenyalan bakso akan semakin berkurang. Selama proses aging terjadi kerusakan ikatan silang kolagen sehingga kekenyalan menurun (Widyaningsih, 2017). Sedangkan pada penelitian Sikapang (2009) tentang pengaruh jenis otot dengan penambahan level asap cair yang berbeda terhadap karakteristik bakso sapi bali, dimana hasil penelitian menunjukkan bahwa asap cair mampu meningkatkan kekenyalan bakso.



4.2.3.3 Perubahan pH Selama Penyimpanan

Pengukuran pH bertujuan untuk mengetahui sifat suatu produk pangan apakah bersifat asam, netral atau basa. Nilai pH sangat berkaitan dengan pertumbuhan mikroorganisme. Setiap mikroorganisme memiliki pH minimal, maksimal dan optimal untuk pertumbuhannya. Perubahan pH pada bakso ikan selama penyimpanan dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Perubahan pH Selama Penyimpanan

Pada gambar 7 dapat diketahui bahwa pH pada bakso tanpa penambahan asap instan cenderung mengalami peningkatan, perubahan pH yang terlihat secara signifikan yaitu pada hari ke 2 penyimpanan dimana nilai pH dari 7 turun menjadi 6.3, setelah itu mengalami peningkatan secara terus menerus hingga hari ke 6. Pada perlakuan penambahan asap instan 2% yang dapat dilihat pada gambar 7 bahwa perubahan pH pada bakso terjadi pada hari ke 2 penyimpanan dimana pH mengalami peningkatan lalu pada hari ke 4 dan ke 5 mengalami penurunan. Hal ini menunjukkan bahwa pada perlakuan tanpa asap instan dan dengan penambahan 2% asap instan pada hari ke 2 mulai berlangsungnya aktivitas enzimatik dan penguraian oleh bakteri pada bakso. Hal ini sesuai dengan pendapat Menurut Stohr *et al.* (2001), penurunan nilai pH disebabkan oleh

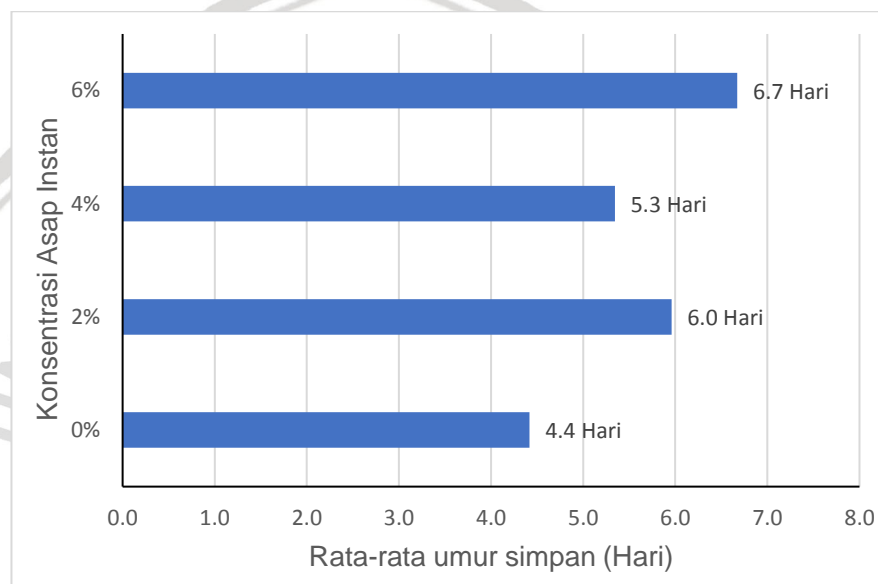
metabolisme bakteri asam laktat dan Menurut Goulas dan Kontominas (2005), kenaikan pH disebabkan oleh aktivitas bakteri pembusuk yang dapat memproduksi enzim proteolitik. Enzim ini dapat memecah protein menjadi amonia, trimetilamin dan komponen volatil lainnya sehingga nilai pH akan naik.

Hal berbeda terjadi pada perlakuan dengan penambahan asap instan 4%, pH cenderung konstan hingga hari ke 5 penyimpanan, pH mengalami penurunan setelah hari ke 5 dari 6.9 menjadi 6.5 yang menunjukkan bahwa pH semakin asam, pada hari ke 6 mengalami peningkatan hingga 6.8, sama halnya pada penambahan 6% pH bakso cenderung konstan hingga hari ke 7 mengalami kenaikan dari 6.7 menjadi 6.9. Berdasarkan perubahan pH selama penyimpanan, kemungkinan tidak terjadinya atau rendahnya aktivitas bakteri asam laktat ataupun proteolitik selama penyimpanan hingga hari ke 5 pada penambahan asap instan 4% dan hari ke 7 pada penambahan 6% karena tidak terjadi perubahan pH yang signifikan. Hal ini sesuai dengan pendapat Varnam dan Sutherland (1995), bahwa jika terjadi penurunan pH kemungkinan disebabkan karena adanya bakteri asam laktat alami dalam bakso yang mampu melakukan aktivitas fermentasi dalam mengubah glikogen dan menghasilkan asam laktat. Purnomo (1997), menambahkan bahwa setiap mikroorganisme mempunyai kisaran pH dimana pertumbuhan masih memungkinkan dan masing-masing biasanya mempunyai pH optimum. Jika kenaikan pH disebabkan oleh aktivitas bakteri pembusuk yang dapat memproduksi enzim proteolitik yang memecah protein menjadi amonia, trimetilamin dan komponen volatil lainnya sehingga nilai pH akan naik (Goulas dan Kontominas, 2005).

4.2.3.4 Pendugaan Umur Simpan

- **Pendugaan Umur Simpan Berdasarkan Kadar Air**

Kadar air adalah persentase kandungan air suatu bahan pangan, kadar air sangat penting dalam menentukan keawetan bahan pangan karena berpengaruh terhadap sifat-sifat fisik, perubahan kimia, enzimatis, dan mikroorganisme (Buckle *et al.*, 2010). Grafik perhitungan masa simpan berdasarkan kadar air dapat dilihat pada Gambar 8.



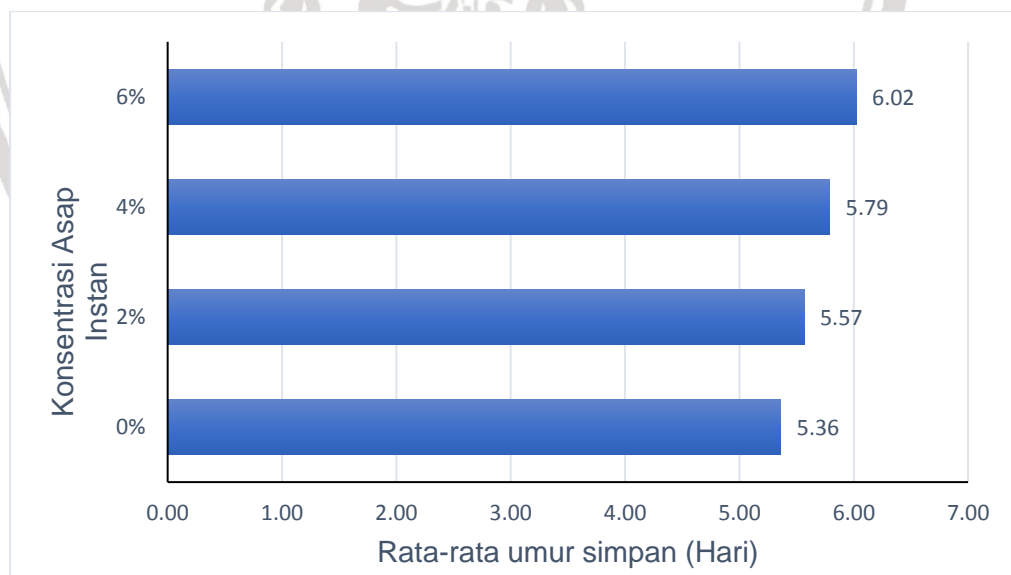
Gambar 8. Pendugaan umur simpan berdasarkan kadar air

Berdasarkan perhitungan umur simpan dapat diketahui bahwa untuk perlakuan bakso ikan lele tanpa penambahan asap instan hanya dapat bertahan sekitar 4,4 hari atau berkisar 105 jam. Pada perlakuan penambahan asap instan sebesar 4% bakso ikan hanya dapat bertahan selama 5,3 hari atau bisa diartikan bakso ikan bertahan sekitar 127 jam. Pada perlakuan 2% bakso ikan dapat bertahan sedikit lebih lama dari bakso ikan perlakuan 4% yaitu mencapai 6 hari atau berkisar 144 jam. Dan umur simpan yang bertahan paling lama dari 3 perlakuan yang lainnya adalah bakso ikan dengan penambahan asap instan sebanyak 6% yaitu dapat bertahan hingga 6,7 hari atau berkisar 160 jam, selisih

16 jam saja dengan perlakuan 2%. Hal ini sesuai dengan penelitian Swastawati *et al.* (2006), bahwa penggunaan bubuk asap instan dapat mempertahankan kualitas produk pangan. Mutu dan daya awet ikan asap ditentukan dari konsentrasi bubuk asap instan. Sehingga hal tersebut mengakibatkan bertambahnya daya awet ikan karena fungsi komponen asap akan meningkat. Hal ini lebih tinggi jika dibandingkan dengan penelitian Menurut Zuraida (2009), bakso ikan tanpa bahan tambahan hanya dapat bertahan ± 16 jam pada suhu dingin, sedangkan dengan penambahan asap cair 2,5% dapat bertahan ± 8 hari pada suhu dingin.

- **Pendugaan Umur Simpan Berdasarkan Sensori**

Kemunduran mutu bakso yang bisa diamati yaitu munculnya lendir, aroma yang menyimpang dan timbulnya gas. Selama penyimpanan, bakso akan mengalami sineresis yaitu keluarnya air dari dalam gel, perubahan flavor, rasa dan penurunan zat gizi akibat proses oksidasi lemak. Kerusakan dapat terjadi akibat adanya mikroba, reaksi enzimatik dan pengaruh suhu (Hidayati *et al.*, 2013). Perbedaan umur simpan berdasarkan sensori dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Grafik Rata-Rata Umur Simpan Berdasarkan Sensori

Berdasarkan perhitungan umur simpan parameter penilaian sensori umur simpan tertinggi pada bakso ikan penambahan asap instan 6% yaitu selama 6,02 hari atau berkisar 144,5 jam. Sedangkan pada perlakuan 0%, 2%, dan 4% tidak berbeda jauh yaitu bakso ikan hanya mampu bertahan 5 hari saja. Berdasarkan hasil uji Kruskal-Wallis didapatkan bahwa penambahan asap instan berpengaruh nyata terhadap nilai sensori bakso ikan selama penyimpanan.

Kandungan fenol dan asam organik pada asap instan merupakan zat yang berperan penting dalam mempertahankan daya awet sosis ikan sebagai antibakteri dan antioksidan. Hal ini diperkuat oleh pendapat Davidson *et al.* (2005), bahwa Asam-asam organik lemah dalam asap cair tempurung kelapa dapat bersifat sebagai antimikroba terutama karena pembentukan ion H^+ bebas. Senyawa asam dalam bentuk tidak terdisosiasi lebih cepat berpenetrasi ke dalam membran sel mikroorganisme. Senyawa asam dapat menurunkan pH sitoplasma, mempengaruhi struktur membran dan fluiditasnya serta mengkelat ion-ion dalam dinding sel bakteri. Penurunan pH sitoplasma akan mempengaruhi protein struktural sel, enzimenzim, asam nukleat dan fosfolipid membran).

4.3 Analisis De Garmo

Penentuan perlakuan terbaik pada bakso ikan lele penambahan asap instan ranting mangrove bogem (*Sonneratia alba*) menggunakan metode indeks efektivitas (metode DeGarmo) dengan mempertimbangkan parameter organoleptik meliputi kenampakan, aroma, rasa dan tekstur lalu, umur simpan dengan parameter kadar air dan sensori.

Penentuan perlakuan terbaik dilakukan untuk mengetahui konsentrasi terbaik pada pembuatan bakso ikan asap. Data dan hasil analisis dapat dilihat pada Lampiran 8 Data NH dari berbagai perlakuan dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Data nilai hasil (NH) pada analisis De Garmo

Parameter	Nilai hasil			
	Asap instan 0%	Asap instan 2%	Asap instan 4%	Asap instan 6%
Kenampakan	0	0,047619048	0,018583043	0,025551684
Aroma	0,024592593	0,03952381	0,006148148	0
Rasa	0,01978836	0,031428571	0,011640212	0
Tekstur	0,019274376	0,023809524	0,012471655	0
Umur simpan (kadar air)	0	0,010707965	0,006466498	0,015714286
Umur simpan (Sensori)	0	0,000967498	0,004111867	0,007619048
Jumlah	0,063655329	0,154056415*	0,059421423	0,048885017

*) Nilai hasil tertinggi dari semua perlakuan

Berdasarkan analisa de garmo didapatkan nilai hasil tertinggi yaitu pada penambahan asap instan 2% dengan nilai 0,154056415. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan terbaik berdasarkan analisa organoleptik dan umur simpan adalah penambahan asap instan sebanyak 2%. Hasil ini sedikit berbeda dengan hasil penelitian Herawati *et al.* (2017), bahwa perlakuan konsentrasi bubuk asap instan 5% merupakan hasil terbaik dilihat dari parameter kimia dan organoleptik bandeng presto asap. Namun sesuai dengan penelitian Zuraida (2009), mengenai masa simpan bahwa bakso ikan tanpa bahan tambahan hanya dapat bertahan \pm 16 jam, sedangkan dengan penambahan asap cair 2,5% dapat bertahan \pm 8 hari pada suhu dingin.

4.4 Uji Proksimat

Mutu bakso ikan lele (*Clarias gariepinus*) dengan penambahan asap instan dapat dilihat dari kandungan proksimat yang terdiri dari kadar air, karbohidrat, protein, lemak dan abu. Dilakukannya uji proksimat karena untuk menyediakan data kandungan gizi dari suatu bahan makanan, kandungan gizi perlu diketahui dikarenakan berhubungan dengan kualitas produk makanan tersebut. Hasil

proksimat bakso ikan lele (*Clarias gariepinus*) dengan penambahan asap instan dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Hasil uji proksimat bakso ikan lele (*Clarias gariepinus*) dengan penambahan asap instan

Komponen	Asap Instan 2%*	Asap Instan 0%*	SNI (2014)**
Air (%)	60,61	65,2	Max. 65
Karbohidrat (%)	32,38	26,98	-
Protein (%)	6,14	6,72	Min. 7,0
Lemak (%)	0,25	0,253	-
Abu (%)	0,61	0,89	Max. 2,0

Sumber: *) Laporan Hasil Pengujian Proksimat, di Laboratorium Pengujian Mutu Dan Keamanan Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya, 2018.

*) SNI Bakso Ikan (2014).

5.4.1 Kadar Air

Kadar air merupakan karakteristik yang sangat penting pada bahan pangan karena kadar air dapat mempengaruhi penampakan, tekstur dan cita rasa pada makanan. Kadar air berperan penting terhadap mutu bahan pangan dan hal ini merupakan salah satu faktor air sering dikeluarkan atau dikurangi dengan cara penguapan, pengentalan dan pengeringan. Kadar air dalam bahan pangan juga ikut menentukan kesegaran dan daya awet bahan makanan tersebut (Winarno *et al.*, 1997). Air merupakan komponen dasar dari ikan yang jumlahnya $\pm 80\%$ dari bagian yang bisa dimakan. Air didalam jaringan daging ikan terdapat dalam bentuk air terikat dan air bebas. Air bebas akan mudah menguap bila dikeringkan (Murrachman *et al.*, 1983).

Berdasarkan Tabel 11 didapatkan bahwa kadar air pada perlakuan penambahan asap 2% lebih rendah dibandingkan dengan tanpa penambahan asap. Hal ini disebabkan karena asap instan mampu mengikat air bebas yang terkandung pada daging ikan selama proses pengolahan menjadi bakso. Berdasarkan persyaratan mutu dan keamanan bakso ikan didalam SNI 7266:2014, kadar air maksimal bakso ikan adalah 65%. Nilai tersebut menunjukkan bahwa

bakso ikan dengan penambahan asap sebesar 2% memenuhi standar SNI karena nilainya 60,61%. Hal ini sesuai dengan penelitian Setha (2011) yang mengatakan bahwa, menurunnya kadar air fillet ikan cakalang asap disebabkan oleh larutan asap cair meresap ke dalam daging ikan secara osmosis, sehingga air bebas di dalam daging ikan akan terdesak keluar. Dengan demikian, jumlah air bebas di dalam daging ikan menjadi berkurang. Semakin rendah kadar air, semakin lambat pertumbuhan mikroba sehingga bahan pangan tersebut dapat tahan lama (Winarno, 1997).

5.4.2 Karbohidrat

Karbohidrat memegang peranan penting dalam alam karena merupakan sumber energi utama bagi hewan dan manusia. Karbohidrat merupakan sumber kalori utama. Karbohidrat memiliki peranan dalam menentukan karakteristik bahan makanan, seperti rasa, warna, tekstur dan lain-lain. Berdasarkan Tabel 11 didapatkan bahwa kandungan karbohidrat pada perlakuan penambahan asap 2% lebih tinggi dibandingkan dengan tanpa penambahan asap. Hal ini disebabkan oleh kandungan ranting mangrove bogem yang terdapat senyawa lignin dan selulosa. Lignin dan selulosa ini merupakan penyusun karbohidrat pada makanan, sehingga semakin banyaknya asap instan yang ditambahkan kedalam bahan pangan, maka akan semakin meningkat kandungan karbohidrat yang terdapat didalamnya. Hal ini diperkuat oleh Winarno (2008), karbohidrat banyak terdapat dalam bahan nabati, baik berupa gula sederhana, heksosa, maupun karbohidrat dengan berat molekul yang tinggi seperti lignin dan selulosa.

5.4.3 Protein

Analisa kadar protein pada bahan pangan bertujuan untuk mengetahui jumlah protein dalam bahan makanan yang menentukan tingkat kualitas

dipadndang dari sudut gizi, dan menelaah protein sebagai salah satu bahan kimia. Prinsip Analisa kadar protein adalah dengan menentukan jumlah nitrogen (N) total yang terkandung dalam suatu bahan yang melalui tiga tahapan yaitu destruksi, destilasi dan titrasi (Sudarmadji *et al.*, 2007).

Berdasarkan Tabel 11 didapatkan bahwa kandungan protein pada penambahan konsentrasi asap 2% lebih rendah dibanding dengan 0% asap instan. Sedangkan jika dibandingkan dengan SNI 7266:2014 kedua perlakuan terhadap bakso ikan tidak memenuhi syarat karena kurang dari nilai 7%. Hal ini dapat disebabkan oleh adanya interaksi dari fenol dengan protein sehingga terjadinya denaturasi protein pada bakso ikan. Diperkuat oleh pernyataan dari Dwiari *et al.* (2008), bahwa, senyawa fenol cenderung bereaksi dengan grup *sulfurhidrogen* protein. Adanya reaksi tersebut mengakibatkan protein terdenaturasi dan pembentukan ikatan baru yang mengakibatkan menurunnya nilai protein dari bahan yang diasap. Menurut Moeljantoro (2004), fenol dapat menyebabkan kerusakan pada sel bakteri, denaturasi protein, menginaktifkan enzim dan menyebabkan kebocoran sel. Ditambahkan oleh Heruwati (2002), asap cair mengandung senyawa-senyawa karbonil yang akan bereaksi dengan lisin dan mereduksi kualitas protein.

5.4.4 Lemak

Lemak adalah salah satu komponen gizi utama sebagai penyumbang energi. Besarnya energi yang dimiliki oleh lemak bahkan jauh lebih besar dari protein ataupun karbohidrat. Namun, dalam bidang industri pangan, kandungan kadar lemak yang berlebih dapat menyebabkan oksidasi lemak hingga akhirnya yang menyebabkan ketengikan. Dalam bidang pangan, lemak dapat memberikan rasa yang gurih sehingga disukai oleh konsumen. Berdasarkan Tabel 11 didapatkan bahwa kandungan lemak yang terdapat pada bakso ikan penambahan asap 2%

dan 0% berjumlah sama, sehingga dapat disimpulkan bahwa asap instan tidak memberikan dampak yang signifikan untuk membantu mempertahankan lemak dalam bakso ikan.

Penguraian lemak akan menghasilkan bau dan rasa yang tidak disukai. Prosesnya terjadi karena oksidasi atau hidrolisa lemak, atau karena kegiatan mikroba. Berdasarkan penelitian Setiawan *et al.* (1997), dapat diperkirakan daya pengaruh antioksidan asap fenol terhadap pencegahan kerusakan lemak. Menurut Pratama *et al.* (2013), proses pengolahan dengan menggunakan prinsip pemanasan seperti pengeringan, pengasapan akan menyebabkan sebagian lemak meleleh keluar dari bagian-bagian daging ikan tetapi pengukuran kandungan lemak juga akan dipengaruhi oleh kandungan air yang terukur. Sama seperti protein, tinggi atau rendahnya kandungan kadar lemak yang terkandung, dipengaruhi oleh kandungan kadar air.

5.4.5 Kadar Abu

Abu adalah zat organik sisa hasil pembakaran suatu bahan organik. Kandungan abu dan komposisinya tergantung pada macam bahan dan cara pengabuannya. Kadar abu ada hubungannya dengan mineral suatu bahan. Mineral yang terdapat dalam suatu bahan dapat berupa dua macam garam yaitu garam organik dan garam anorganik. Penentuan abu total yang sering digunakan yaitu dengan pengabuan secara kering atau secara langsung. Penentuan kadar abu cara ini adalah dengan mengoksidasikan semua zat organik pada suhu yang tinggi, yaitu sekitar 500-600°C dan kemudian melakukan penimbangan zat yang tertinggal setelah proses pembakaran tersebut (Sudarmadji *et al.*, 2007).

Pada Tabel 11 nilai kadar abu pada bakso dengan 0% asap instan lebih tinggi dibandingkan dengan bakso ikan dengan penambahan asap instan 2%, dengan kata lain bahwa dengan ditambahkannya asap instan kedalam bakso ikan

maka dapat mengurangi kadar abu pada bakso ikan lele. Nilai kadar abu maksimal yang terdapat pada SNI 7266:2014 yaitu 2% sehingga kadar abu yang pada bakso ikan lele memenuhi standar dari SNI bakso ikan. Menurut Rahmi (2015), Abu merupakan residuan organik hasil dari proses pembakaran dan oksidasi komponen organik. Kadar abu memiliki korelasi dengan jumlah mineral, kemurnian, atau tingkat higienitas suatu bahan.



5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian mengenai pengaruh penambahan asap instan ranting mangrove bogem (*Sonneratia alba*) terhadap mutu bakso ikan (*Clarias gariepinus*). di dapatkan kesimpulan bahwa penambahan asap instan pada nilai sensori bakso ikan dengan konsentrasi yang berbeda dengan uji Kruskall-Wallis pada uji sensori berpengaruh nyata pada semua parameter. Pada perlakuan terbaik menurut analisa (DeGarmo) terhadap bakso ikan dengan penambahan asap instan ranting mangrove bogem (*Sonneratia alba*) yaitu dengan perlakuan penambahan bubuk asap instan konsentrasi 2% yang menghasilkan efisiensi nilai hasil (NH) tertinggi sebesar 0,154056415. Berdasarkan analisis dari nilai sensori dan daya simpan didapatkan hasil perlakuan terbaik dengan analisa de garmo dari bakso ikan dengan penambahan asap instan konsentrasi 2%. Pada pengujian proksimat sosis ikan lele dengan konsentrasi 2% diperoleh nilai proksimat untuk kadar air 60,61, kadar abu 0,61, kadar protein 6,14, lemak 0,25 dan karbohidrat 32,38.

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan adalah perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap sifat dan karakteristik asap instan serta karakteristik antibakteri dan antioksidan pada asap instan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abustam, E., M. I. Said, M. Yusuf, H. M. Ali. 2015. The influence of the types of smoke powder and storage duration on sensory quality of Balinese beef and buffalo meat balls. *Journal of Biological, Biomolecular, Agricultural, Food and Biotechnological Engineering*. **9** (12): 1102-1105.
- Amra, N., N. M. Ali, S. S. S. A. Bahrudin. 2017. Sintesis asap cair dari tempurung biji pala dan karakteristik kandungan kimia. *Jurnal LINK*. **13** (1), 47-50.
- Anggono, T. 2009. Pirolisis Sampah Plastik Untuk Mendapatkan Asap Cair dan Penentuan Komponen Kimia Penyusunnya Serta Uji Kemampuannya Sebagai Bahan Bakar Cair. Laporan Staf Pengajar Program Studi Kimia FMIPA Universitas Lambung Mangkurat. Banjarbaru.
- Anggraini, S. P. A., dan T. Nurhazisa. 2016. Optimalisasi kinerja alat penghasil asap cair dari bahan baku limbah pertanian. *Jurnal Reka Buana*, Volume **1** No **2**, 110-117.
- Astuti. 2007. Petunjuk Praktikum Analisis Bahan Biologi. Jurdik Biologi FMIPA UNY. Yogyakarta.
- Ayudiarti, Diah Lestari dan Sari, Rodiah N. 2010. Asap Cair dan Aplikasinya Pada Produk Perikanan. *Squalen* Vol. **5** No. **3**.
- Aziz, T., R. Cindo, dan A. Fresca. 2009. Pengaruh pelarut heksana dan etanol, volume pelarut, dan waktu ekstraksi terhadap hasil ekstraksi minyak kopi. *Jurnal Teknik Kimia*, No. **1**, Vol. **16**, hal. 1-8.
- Badan standarisasi Nasional. 2006. Uji kadar air. SNI-01-2354.2-2006.
- Badan Standarisasi Nasional. 2014. Bakso Ikan. SNI 01-3819-2014.
- Badan standarisasi Nasional. 2015. Uji sensori pada produk perikanan. SNI-2346-2015.
- Bansode, S. S., Banarjee, S. K., Galkwaad, D. D., Jadhav, S. L., Thorat, R. M. 2010. Microencapsulation : A review. *Pharm Sci Rev Res* **1**: 38-43.
- Bratzler, L. J, M. E. Spooner, J. B. Weathspoon, and J. A. Maxey. 1969. *Smoke flavours as related to phenol, carbonil, and acid content of Bologna*. *Journal of Food Science*. **34**:146-153.
- Budijanto, S., R. Hasbullah, S. Prabawati, Setyadjit, Sukarno, dan I. Zuraida. 2008. Identifikasi dan uji keamanan asap cair tempurung kelapa untuk produk pangan. *J.Pascapanen* **5** (1) 2008: 32-40.
- Budijanto, S., Sitanggang, A. B., Silalahi, B. E., Murdiati, W. 2010. Penentuan Umur Simpan Seasoning Metode Accelerated Shelf-Life Testing (ASLT) dengan Pendekatan Kadar Air Kritis. *Jurnal Teknologi Pertanian* Vol. **11** No. **2**.
- Candra, Njoo Yuana P. 2016. Skripsi. Kualitas Tempe dengan Penambahan Tepung Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) Berdasarkan Analisis Proksimat dan Masa Simpan. Fakultas Biologi. Universitas Kristen Satya Wacana Salatiga.
- Darmadji, P. 1996. Aktivitas antibakteri asap cair yang diproduksi dari bermacam-macam limbah pertanian. *Agritech*, **16** (4), 19-22.
- Darmadji P. 2002. Optimasi Proses Pembuatan Tepung Asap (Optimization Process For Production Of Smoke Powder). *Jurnal Teknolgi dan Industri Pangan*. **13** (3): 267-271.
- Darmadji P, Izumimoto M. 2009. Biopreservative Prototype making of liquid smoke, safety evaluation and industrial profile as an alternative preservation to

- replace formaldehyde. The ministry of research and technology of republic of Indonesia.
- De Garmo, E .P., W. G Sullivan dan J. R. Canada. 1984. Engineering Economy. Mac Millan Publishing Company. New York.
- Desniorita dan Maryam. 2015. The Effect of Liquid Smoke Powder to Shelf Life of Sauce. *International Journal on Advenced Science Engineering*. **5** (6): 457-459.
- Djarmiko, B., S. Ketaren, dan S. Tetyahartini. 1985. Pengolahan Arang dan Kegunaannya. Bogor: Agro Industri Press.
- Efendi, Abustam., J.C. Likadja And F. Sikapang. 2010. Pemanfaatan Asap Cair Sebagai Bahan Pengikat Pada Pembuatan Bakso Daging Dari Tiga Jenis Otot Sapi Bali. Seminar Nasional Teknologi Peternakan Dan Veteriner.
- Ernicka Dwi Anggaeni, Mufid Dahlan, Dyah Wahyuning A. 2015. Pengaruh Lama Perendaman Daging Dalam Air Kapur Sirih ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) Pada Pembuatan Bakso Daging Kelinci Terhadap Uji Ph, Kadar Air Dan Organoleptik. *Jurnal Ternak* Vol. **6** No.1.
- Fiana, R. M., W. S. Murtius, dan A. Asben. 2016. Pengaruh Konsentrasi Maltodekstrin Terhadap Mutu Minuman Instan Dari Teh Kombucha. *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas*. Vol. **20**, No. **2**. Hal. 1-8. ISSN 1410-1920.
- Ghozali, I. 2005. Aplikasi Analisis Multivariate dengan Program SPSS. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro
- Hadi, Abdul. 2014. Pengaruh Penggunaan Asap Cair Tempurung Kelapa Terhadap Daya Awet Bakso. *Jurnal Kesehatan Ilmiah Nasuwakes* Vol. **7** No. **2**: 135-146.
- Hardianto, L., dan Yuniarta. 2015. Pengaruh Asap Cair Terhadap Sifat Kimia dan Organoleptik Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. **3** (4): 1356-1366.
- Hardoko, P. Y. Sari, dan Y. E. Puspitasari. 2015. Substitusi jantung pisang dalam pembuatan abon dari pindang ikan tongkol. *JPK*, Vol. **20**, No. **1**, 1-10.
- Haryanto, P. 2010. Analisis Proksimat dan Penentuan Asam Amino dari Gonad Bulu Babi Jenis *Tripneustes gratilla* dan *Deadema Setosum* Asal Manokwari. Skripsi. Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Papua. Manokwari.
- Herawati H. 2008. Penentuan Umur Simpan Pada Produk Pangan. *Jurnal penelitian dan pengembangan Pertanian* **27**(4); 124-130
- Herwati, Elya., Prarudianto, Agus dan Saloko, Satrijo. 2017. Pengaruh Konsentrasi Bubuk asap instan Tempurung Kelapa (*Cocos Nucifera Linn*) Dan Lama Penyimpanan Terhadap Kualitas Bandeng Presto Asap. *Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian dan Biosistem*, Vol. **5**, No. **1**.
- Hendriana, A. 2010. Pembesaran Lele di Kolam Terpal. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Hudaya, R. N. 2008. Skripsi. Pengaruh Penambahan tepung rumput laut (*Kappaphycus alvarezii*) Untuk Peningkatan Kadar Iodium dan Serat Pangan Pada Tahu Sumedang. Institut Pertanian Bogor: Bogor.
- Husniati. 2009. Studi Karakterisasi Sifat Fungsi Maltodekstrin Dari Pati Singkong. *Jurnal Riset Industri* Vol. **3** No. **2**. Hal 133-138.
- Indayanti. Deisy. 2014. Skripsi. Uji stabilitas fisik dan komponen kimia pada mintak biji jinten hitam (*Nigella sativa L.*) dalam bentuk emulsi tipe minyak dalam air menggunakan GCMS. Fakultas kedokteran dan Ilmu Kesehatan. UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.

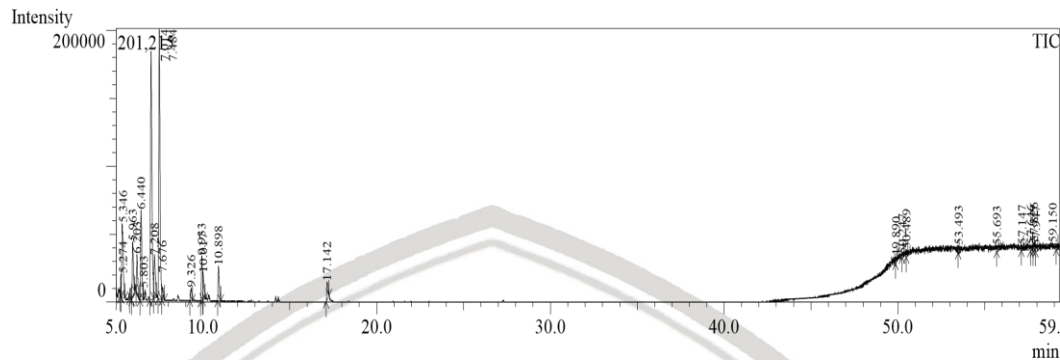
- Jayanudin, dan E. Suhendi. 2012. Identifikasi komponen kimia asap cair tempurung kelapa dari wilayah anyer banten. *Jur. Agroekotek*. **4** (1) : 39-46.
- Maryam. 2015. Applications of Liquid Smoke Powder as Flavor and Food Preservative (Case Study : Sponge Cake). *International Journal on Advanced Science Engineering*. **5** (2): 79-82.
- Montolalu, Siska, N. Lontaan, S. Sakul, A. Dp. Mirah. 2013. Sifat Fisiko-Kimia Dan Mutu Organoleptik Bakso Broiler Dengan Menggunakan Tepung Ubi Jalar (*Ipomoea batatas* L). *Jurnal Zootehnik*. Vol. **32** No. **5**: ISSN 0852-2626.
- Musfiroh, I., Wiwiek, I., Muchtaridi dan Yudhi S. 2009. Analisis Proksimat dan Penetapan B- Karoten dalam Selai Lembaran Terung Belanda (*Cyphomandra betacea* sendtn) dengan Metode Spektrofometri Sinar Tampak. Fakultas Farmasi Universitas Padjajaran.
- Palupi, S., Nurheni, F. Kusnandar, D. R. Adawiyah dan D. Syah. 2010. Penentuan Umur Simpan dan Pengembangan Model Diseminasi Dalam Rangka Percepatan Adopsi Teknologi Mi Jagung Bagi UKM. *Manajemen IKM*, ISSN 2085-8418, Vol. **5**, No. **1**.
- Peranginangin, R. Mulyasari, A. Sari dan Tazwir. 2005. Karakterisasi Mutu Gelatin yang Diproduksi dari Tulang Ikan Patin (*Pangasius hypophthalmus*) Secara Ekstraksi Asam. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia* Vol. **11** No. **4**.
- Shinta, D. Y., dan A. Hartono. 2017. Identifikasi senyawa hidrokarbon polisiklis aromatis (HPA) dan aktivitas antimikrobanya pada ikan yang diawetkan dengan asap cair. *Chempublish Journal*. Vol. **2**, No. **1**, hal. 44-53.
- Poluakan, Oktavianus A, henny A. Dien. Frans Gruber Ijong. 2015. Mutu biologis bakso ikan yang direndam asap cair, dikemas vakum, dipasteurisasi dan disimpan pada suhu dingin. *Jurnal media teknologi hasil perikanan*. Vol. **3** No. **2**.
- Porter, R.W., L.J. Bratzler and A.M. Pearson. 1965. Fractionation and Study of Compounds in Wood Smoke. *J. Food Sci.* **30**: 615-619.
- Prihastanti, T. Aristantya. 2014. Skripsi. Deteksi Profil Asam Amino Dan Proksimat Pada Tepung Daun Mangrove (*Sonneratia caseolaris*) Terfermentasi Ragi Tempe. *Teknologi Hasil Perikanan FPIK UB*.
- Saanin H. 1989. Taksonomi dan Kunci Identifikasi Ikan 1. Binacipta: Jakarta
- Saloko, S., P. Darmadji, B. Setiaji, dan Y. Pranoto. 2014. Determination of Principal Volatile Compounds of Nanoencapsulated Coconut Shell-Liquid Smoke As a Food Biopreservative. *Jurnal of Advances in Food Science and Technology*. **3** (3): 114- 118.
- Sari, Y. F. 2004. Skripsi. Perubahan Mutu Bakso Ikan Patin yang Diradiasi dengan Sinar Gamma (Co) Selama Penyimpanan. Institut Pertanian Bogor.
- Sudarmadji, S. B. Haryono, Suhardi. 2007. Analisa Bahan Makanan dan Pertanian. Penerbit Liberty :Yogyakarta.
- Suprpti, M. 2003. Membuat Bakso Daging dan Bakso Ikan. Kanisius. Yogyakarta
- Suyatma, N.E. 2012. Teknologi Pengemasan Pangan Lanjut. Mayor Ilmu Pangan. Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor.
- Soekarto S. T. dan Hubeis. 1991. Petunjuk Laboratorium Metode Penelitian Indrawi. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. IPB. Bogor
- Syarief, dkk. 1993. Teknologi Penyimpanan Pangan. Jakarta: Arcana.
- Ubadillah, Anas dan Hersoelistiyorini, W. 2010. Kadar Protein dan Sifat Organoleptik Nugget Rajungan Dengan Substitusi Ikan Lele (*Clarias gariepinus*). *Jurnal Pangan dan Gizi* Vol. **1**, No. **2**.

- Vania, J. dan Y. Kuntardjo. 2008. Analisa Perbedaan Persepsi Konsumen Terhadap Lingkungan Fisik Di Restoran Platimnum Grill Surabaya. Universitas Kristen Petra
- Visita, B. F., W. D. R. Putri. 2014. Pengaruh penambahan bubuk mawar merah (*rosa damascene* mill) dengan jenis bahan pengisi berbeda pada cookies. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, Vol.2 No.1.
- Wibowo, S. 2005. Pembuatan Bakso Ikan dan Bakso Daging. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Widyaningsih, T.D. dan E.S. Murtini, 2006. Alternatif Pengganti Formalin Pada Produk Pangan. Trubus Agrisarana, Surabaya.
- Winarno, F.G. 2002. Kimia pangan dan gizi. Jakarta:PT.Gramedia.
- Yunus, M. 2011. Teknologi Pembuatan Asap Cair Dari Tempurung Kelapa Sebagai Pengawet Makanan. *Jurnal Sains dan Inovasi*. 7 (1) 53 – 61.
- Yusnaini, dan Indah Rodianawati. 2014. Produksi Dan Kualitas Asap Cair Dari Berbagai Jenis Bahan Baku. Prosiding SNaPP2014 Sains, Teknologi, dan Kesehatan; 253-260
- Zaki. 2009. Budi Daya Ikan Lele (*Clarias batrachus*).
- Zuraida, I. Hasbullah P, Sukarno, Budijanto S, Prabawati S, Setiadjit. 2009. Skripsi. Aktifitas antibakteri asap cair dan daya awetnya terhadap bakso ikan. IPB.



LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Pengujian GC-MS Asap Cair



Peak#	R.Time	Area	Area%	Peak Report TIC		A/H
				Height	Height%	
1	5.274	44161	1.12	16425	2.11	2.68
2	5.346	331325	8.38	54140	6.94	6.11
3	5.803	26837	0.68	7337	0.94	3.65
4	5.963	190580	4.82	40327	5.17	4.72
5	6.203	117606	2.98	29012	3.72	4.05
6	6.440	322250	8.15	66299	8.50	4.86
7	7.014	1069143	27.05	182558	23.41	5.85
8	7.208	167484	4.24	31174	4.00	5.37
9	7.484	984462	24.91	198655	25.48	4.95
10	7.676	44143	1.12	9360	1.20	4.71
11	9.326	47078	1.19	9329	1.20	5.04
12	9.933	137624	3.48	32707	4.19	4.20
13	10.017	102062	2.58	19245	2.47	5.30
14	10.898	128874	3.26	25455	3.26	5.06
15	17.142	65786	1.66	13586	1.74	4.84
16	49.890	14640	0.37	4562	0.59	3.20
17	50.247	14603	0.37	2170	0.28	6.72
18	50.489	14694	0.37	5630	0.72	2.60
19	53.493	15592	0.39	5637	0.72	2.76
20	55.693	19149	0.48	4026	0.52	4.75
21	57.147	15577	0.39	3894	0.50	4.00
22	57.646	18391	0.47	4245	0.54	4.33
23	57.826	21297	0.54	6067	0.78	3.51
24	57.947	23460	0.59	3451	0.44	6.79
25	59.150	15835	0.40	4479	0.57	3.53
3952653	100.00	779770	100.00			

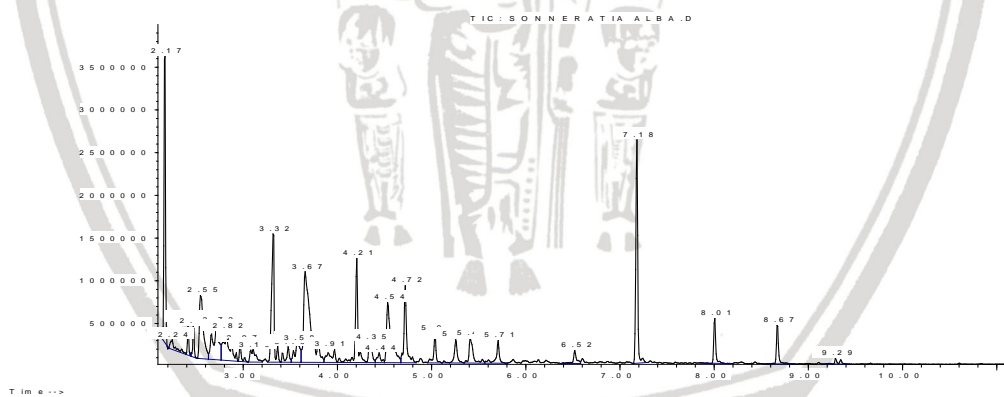
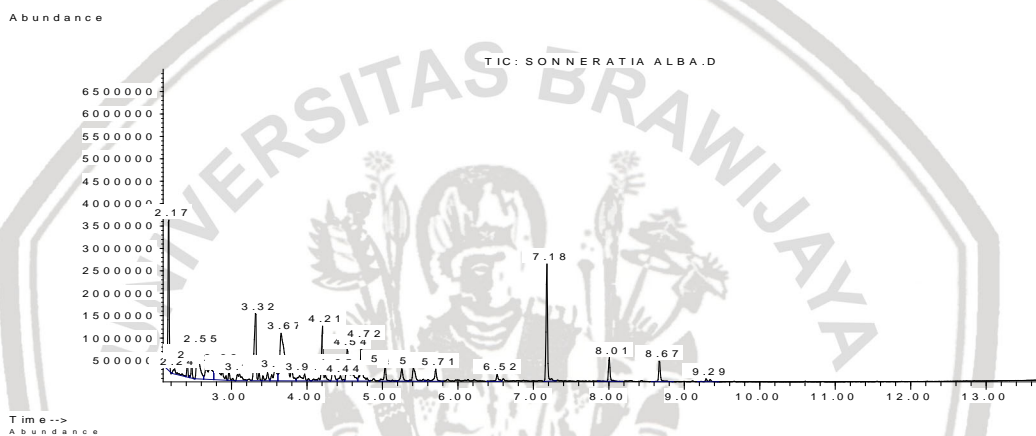
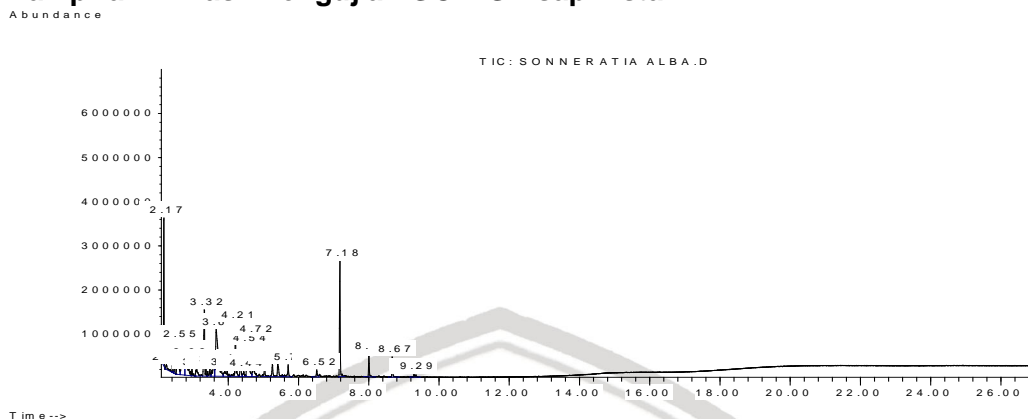
===== Analytical Line 1 =====

[AOC-20i+s]
of Rinses with Presolvent :2
of Rinses with Solvent(post)
:2 # of Rinses with Sample
:2
Plunger Speed(Suction) :High
Viscosity Comp. Time :0.2 sec
Plunger Speed(Injection)
:Middle Syringe
Insertion Speed :High
Injection Mode :Normal Pumping
Times :5
Inj. Port Dwell Time :0.3 sec
Terminal Air Gap :No
Plunger Washing Speed :High
Washing Volume :8uL
Syringe Suction Position
:0.0 mm Syringe
Injection Position :0.0 mm
Solvent Selection :All A,B,C

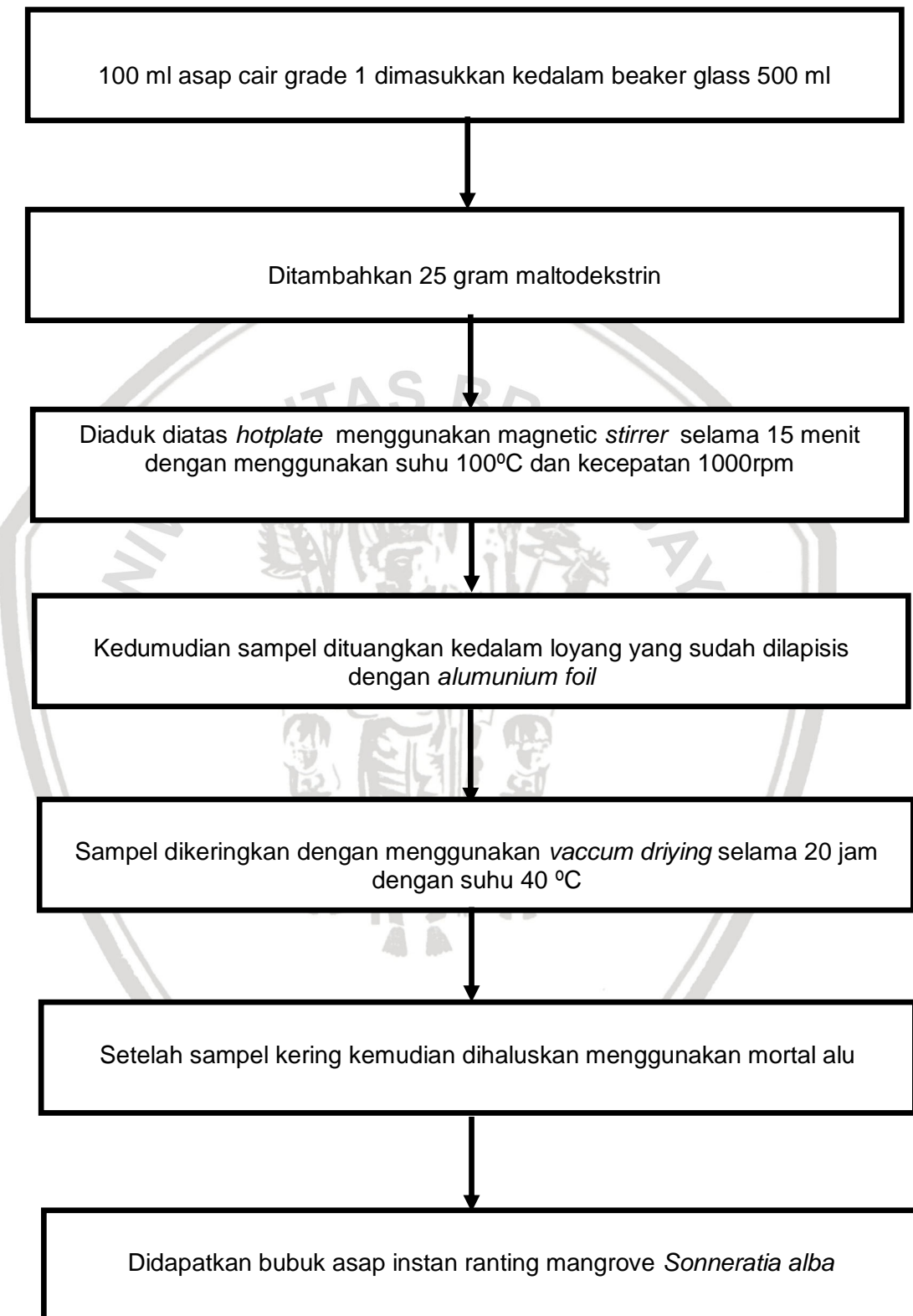
[GC-2010]
Column Oven Temp. :80.0 °C
Injection Temp. :250.00 °C
Injection Mode :Split
Flow Control Mode :Pressure
Pressure :100.0 kPa
Total Flow :588.8 mL/min
Column Flow :1.46
mL/min Linear Velocity :44.5 cm/sec
Purge Flow :3.0 mL/min Split Ratio :400.0 High Pressure Injection :OFF



Lampiran 2. Hasil Pengujian GC-MS Asap Instan



Lampiran 3. Proses Pembuatan Asap Instan Ranting Mangrove Bogem (*Sonneratia alba*)



Lampiran 4. Hasil Rata-rata Organoleptik Utama Bakso Ikan Lele (*Clarias gariepinus*) Asap

A. Kenampakan

Ulangan	0%	2%	4%	6%
1	7,4	7,9	7,5	7,5
2	7,2	7,6	7,3	7,4
3	7,4	7,7	7,6	7,7
4	7,05	7,4	7,2	7,5
5	7,4	7,9	7,5	7,5
Rata-rata	7,26	7,67	7,42	7,48

B. Aroma

Ulangan	0%	2%	4%	6%
1	6,7	7,6	6,5	5,6
2	7,5	7,3	6,4	6,7
3	6,8	7,3	7	7,3
4	6,8	7,2	6,4	6,4
5	7,4	7,5	6,8	6,4
Rata-rata	7,04	7,38	6,62	6,48

C. Rasa

Ulangan	0%	2%	4%	6%
1	7,5	7,7	7,4	7,1
2	7,7	7,6	7,7	7
3	7,5	7,8	7,3	7,4
4	7,7	8	7,4	7,4
5	7,5	7,8	7,4	7,3
Rata-rata	7,58	7,78	7,44	7,24

D. Tekstur

Ulangan	0%	2%	4%	6%
1	7,7	7,7	7,7	7,6
2	7,9	7,9	7,4	7,4
3	7,7	8,1	7,7	7,5
4	7,9	7,9	7,4	7,4
5	7,7	7,7	8,1	7,3
Rata-rata	7,78	7,86	7,66	7,44

Lampiran 5. Hasil Uji Kruskal-Wallis Test Bakso Ikan Lele (*Clarias gariepinus*) Asap

1. Kenampakan

Ranks		
Kenampakan	N	Mean Rank
0	5	4.90
2	5	15.80
4	5	9.20
6	5	12.10
Total	20	

Test Statistics ^{a,b}	
	Konsentrasi
Chi-Square	9.411
df	3
Asymp. Sig.	.024

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable:
Kenampakan

2. Aroma

Ranks		
Aroma	N	Mean Rank
0	5	12.60
2	5	16.30
4	5	7.00
6	5	6.10
Total	20	

Test Statistics ^{a,b}	
	Konsentrasi
Chi-Square	10.103
df	3
Asymp. Sig.	.018

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Aroma

3. Rasa

Ranks

	Rasa	N	Mean Rank
Konsentrasi	0	5	12.80
	2	5	17.10
	4	5	8.00
	6	5	4.10
	Total	20	

Test Statistics^{a,b}

	Konsentrasi
Chi-Square	14.105
df	3
Asymp. Sig.	.003

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Rasa

4. Tekstur

Ranks

	Tekstur	N	Mean Rank
Konsentrasi	0	5	13.20
	2	5	14.90
	4	5	9.70
	6	5	4.20
	Total	20	

Test Statistics^{a,b}

	Konsentrasi
Chi-Square	10.157
df	3
Asymp. Sig.	.017

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Tekstur

Lampiran 6. Perhitungan Umur Simpan Berdasarkan Kadar Air

a. Penambahan 0% Asap Instan

Hari	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3	Ulangan 4	Ulangan 5	Rata-rata
H0	62,31507	60,57833	60,83729	60,99616	59,00744	60,7469
H1	64,04133	61,48899	61,11688	61,83831	60,26914	61,7509
H2	64,48362	63,67126	63,89254	62,75343	61,44211	63,2486
H3	65,57894	64,70571	64,04438	62,97343	61,97248	63,8550
H4	67,2356	65,05578	65,24469	63,94971	63,93493	65,0841
H5	69,2200	68,38063	68,6521	65,17583	65,24982	67,3357
H6	72,58373	70,07917	73,7146	65,97261	65,81776	69,6336
H7	72,67387	71,57893	74,5840	66,08208	68,25663	70,6351
SLOPE	0,957	0,974	0,920	0,980	0,982	0,963
SD	0,940	0,983	0,922	0,624	0,907	0,981
BATAS	65	65	65	65	65	65
UMUR	2,804397	4,538301	4,525175	4,08472	6,099919	4,417288

b. Penambahan 2% Asap Instan

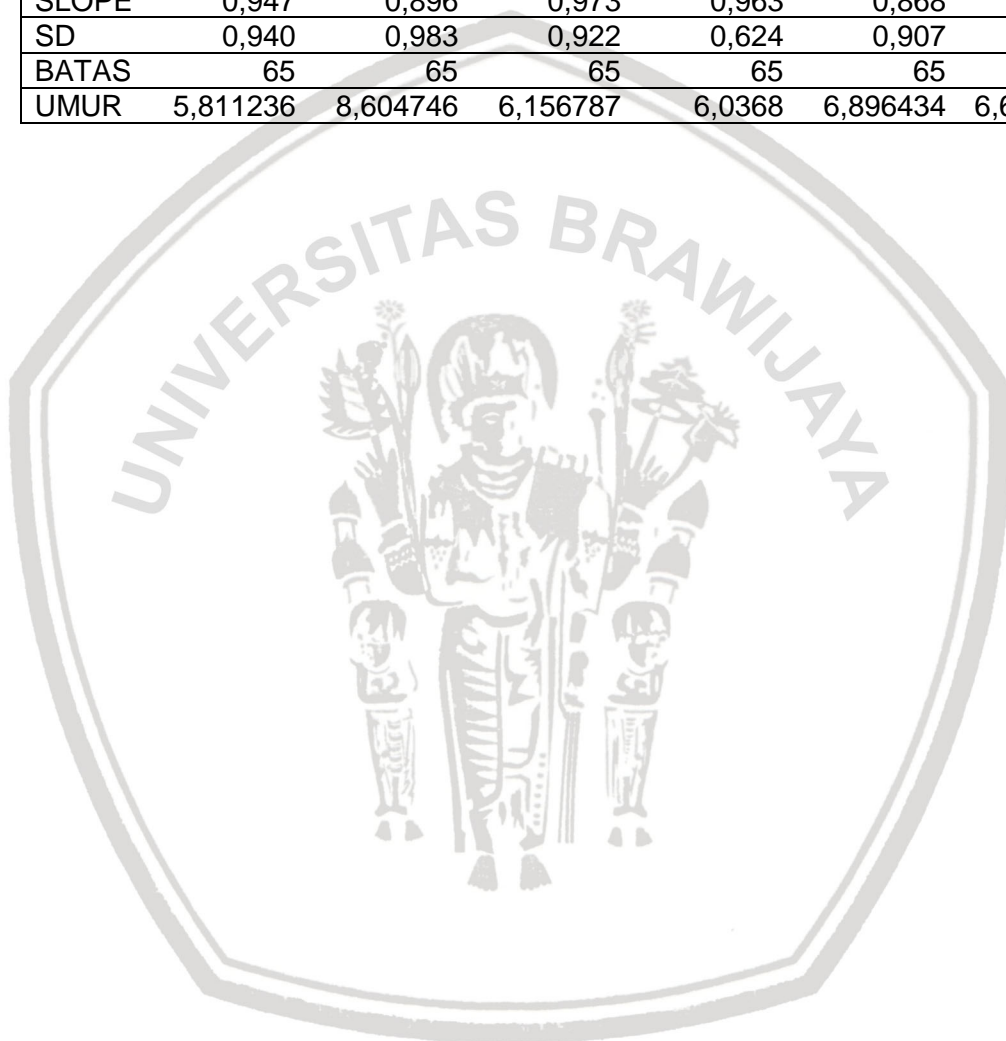
Hari	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3	Ulangan 4	Ulangan 5	Rata-rata
H0	61,31507	58,57833	59,83729	58,99616	58,00744	59,3469
H1	64,04133	59,48899	63,11688	59,83831	58,26904	60,9509
H2	64,48362	60,67126	63,89204	60,75343	59,44211	61,8485
H3	64,57894	63,70571	64,04498	60,97343	59,97248	62,6551
H4	65,2356	64,05578	65,24469	61,94971	62,93493	63,8841
H5	66,73028	64,68856	65,65073	64,74219	63,69382	65,1011
H6	68,81751	67,30109	67,57066	65,11538	65,81508	66,9239
H7	69,31593	67,48057	68,65215	66,52112	67,2267	67,8393
SLOPE	0,932	0,965	0,932	0,952	0,963	0,949
SD	0,940	0,983	0,922	0,624	0,907	0,547
BATAS	65	65	65	65	65	65
UMUR	3,952515	6,654577	5,541766	6,30722	7,264243	5,958955

c. Penambahan 4% Asap Instan

Hari	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3	Ulangan 4	Ulangan 5	Rata-rata
H0	61,31507	59,3003	61,20695	60,83831	58,2690	60,1859
H1	61,64434	62,87979	62,1884	62,45368	62,7130	62,3758
H2	61,80649	63,70571	62,5270	62,64172	64,50309	63,0368
H3	64,48362	64,05578	63,1169	62,74219	64,81508	63,8427
H4	66,6024	71,10129	64,1161	63,0058	65,84388	66,1339
H5	69,2200	75,38063	68,6521	63,17583	67,24982	68,7357
H6	72,58373	75,07917	73,7146	65,97261	68,81776	71,2336
H7	72,67387	77,57893	76,5840	66,08208	69,25663	72,4351
SLOPE	0,943	0,938	0,877	0,836	0,911	0,901
SD	0,940	0,983	0,922	0,624	0,907	0,853
BATAS	65	65	65	65	65	65
UMUR	3,908496	6,075787	4,326513	4,980477	7,390163	5,344211

d. Penambahan 6% Asap Instan

Hari	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3	Ulangan 4	Ulangan 5	Rata-rata
H0	59,4985	57,2876	59,0113	59,1896	59,0173	58,8009
H1	59,8447	60,2904	62,7137	62,1288	61,4392	61,2833
H2	60,9087	61,0532	63,2787	62,3115	62,7785	62,0661
H3	61,1482	62,3365	64,8719	63,4492	63,8962	63,1404
H4	64,4864	62,7737	67,8065	66,3477	64,0058	65,0840
H5	66,7071	63,8107	69,2462	66,7447	64,2490	66,1515
H6	67,9023	69,6433	73,7942	70,6491	69,6720	70,3322
H7	70,1115	72,0459	75,7055	71,6351	72,9606	72,4917
SLOPE	0,947	0,896	0,973	0,963	0,868	0,929
SD	0,940	0,983	0,922	0,624	0,907	0,959
BATAS	65	65	65	65	65	65
UMUR	5,811236	8,604746	6,156787	6,0368	6,896434	6,671915



Lampiran 7. Hasil Analisa De Garmo Bakso Ikan Lele (*Clarias gariepinus*)

Asap

Penilaian	Parameter					
	Kenampakan	Aroma	Rasa	Tekstur	Umur simpan (kadar air)	Umur simpan (Sensori)
Peringkat	1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	6,00
Nilai	6,00	5,00	4,00	3,00	2,00	1,00
Bobot variable	1,00	0,83	0,66	0,50	0,33	0,16
Bobot Normal	0,05	0,04	0,03	0,02	0,02	0,01

Parameter	0%	2%	4%	6%	Nilai terbaik	Nilai terjelek	selisih
Kenampakan	7,26	7,67	7,42	7,48	7,67	7,26	0,41
Aroma	7,04	7,38	6,62	6,48	7,38	6,48	0,90
Rasa	7,58	7,78	7,44	7,24	7,78	7,24	0,54
Tekstur	7,78	7,86	7,64	7,44	7,86	7,44	0,42
Umur simpan (kadar air)	4,41	5,98	5,39	6,67	6,67	4,41	2,26
Umur simpan (sensori)	5,35	5,48	5,69	5,98	5,98	5,35	0,63

Indeks efektifitas			NE				NH			
Variable	BV	BN	0%	2%	4%	6%	0%	2%	4%	6%
Kenampakan	1,00	0,05	0,00	1,00	0,39	0,54	0,00	0,05	0,02	0,03
Aroma	0,83	0,04	0,62	1,00	0,16	0,00	0,00	0,04	0,01	0,00
Rasa	0,66	0,03	0,60	1,00	0,37	0,00	0,00	0,03	0,01	0,00
Tekstur	0,50	0,02	0,80	1,00	0,50	0,00	0,00	0,02	0,01	0,00
Umur simpan (kadar air)	0,33	0,02	0,00	0,68	0,41	1,00	0,00	0,01	0,01	0,02
Umur simpan (Sensori)	0,16	0,01	0,00	0,13	0,54	1,00	0,00	0,00	0,00	0,01
Total	3,48	0,17	2,06	4,81	2,39	2,54	0,06	0,15	0,06	0,05


Lampiran 8. Hasil Analisa Uji Proksimat

LAPORAN HASIL UJI
REPORT OF ANALYSIS

Nomor / Number : 0288/THP/LAB/2018
 Nomor Analisis / Analysis Number : 0288
 Tanggal penerbitan / Date of Issue : 17 April 2018
 Yang bertanda tangan di bawah ini menerangkan, bahwa hasil pengujian
The undersigned ratifies that examination
 Dari contoh / of the sample (s) of : **BAKSO IKAN**
 Untuk analisis / For analysis :
 Keterangan contoh / Description of sample :
 Diambil dari / Taken from :
 Oleh / By :
 Tanggal penerimaan contoh / Received : 21 Maret 2018
 Tanggal pelaksanaan analisis / Date of analysis : 21 Maret 2018
 Hasil adalah sebagai berikut / Resulted as follows :

KODE	PROTEIN (%)	LEMAK (%)	AIR (%)	ABU (%)	KARBOHIDRAT (%)
BAKSO A1	6,15	0,21	59,93	0,63	33,08
BAKSO A2	6,34	0,26	60,48	0,63	32,29
BAKSO A3	5,94	0,28	61,43	0,58	31,77
CONTROL A1	6,83	0,27	65,57	0,87	26,46
CONTROL A2	6,30	0,28	64,95	0,92	27,55
CONTROL A3	7,03	0,21	64,95	0,89	26,92

HASIL PENGUJIAN INI HANYA BERLAKU UNTUK CONTOH-CONTOH TERSEBUT DI ATAS. PENGAMBIL CONTOH BERTANGGUNG JAWAB ATAS KEBENARAN TANDING BARANG

Ketua,

 Dr. Widya Dwi Rukmi P., STP, MP
 NIP. 19700504 199903 2 002

Lampiran 9. Hasil Pengujian Total Fenol dan Asam



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS BRAWIJAYA FAKULTAS MIPA
JURUSAN KIMIA

Jl. Veteran, Malang 65145, Jawa Timur, Indonesia Telp : +62-341-575838, fax : +62-341-554403
http://kimia.ub.ac.id, email : kimia@ub.ac.id

LAPORAN HASIL ANALISA

NO : TN.20 / RT.5 / T.1 / R.0 / TT. 150803 / 2018

1. Data Konsumen
 - Nama : Inri Agung Johannes
 - Instansi : Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya
 - Alamat : Jl. Veteran Malang
 - Telepon : 082147918716
 - Status : Mahasiswa-S1
 - Keperluan Analisis : Uji Kualitas
2. Sampling Dilakukan Oleh : Konsumen
3. Identifikasi Sampel
 - Nama Sampel : *Asap Instan Ranting Mangrove Sonneratia alba*
 - Wujud : Padat
 - Warna : Coklat
 - Bau : Tidak Berbau
4. Prosedur Analisis : Dilakukan oleh Unit Analisa dan Pengukuran Jurusan Kimia FMIPA Universitas Brawijaya Malang
5. Penyampaian Laporan Hasil Analisis : Diambil Langsung
6. Tanggal Terima Sampel : 29 Maret 2018
7. Data Hasil Analisis :

No	Kode	Parameter	Hasil Analisis		Metode Analisis	
			Kadar	Satuan	Pereaksi	Metode
1	Sonneratia a. 10%	Angka Asam	10,66 ± 0,04	mg KOH/g lemak	KOH	Titration Asam Basa
2	Sonneratia a. 20%	Angka Asam	10,75 ± 0,01	mg KOH/g lemak	KOH	Titration Asam Basa
3	Sonneratia a. 30%	Angka Asam	8,83 ± 0,01	mg KOH/g lemak	KOH	Titration Asam Basa
4	Sonneratia a. 10%	Fenol	4,72 ± 0,00	%	Asam Sulfanilat	Spektrofotometri
5	Sonneratia a. 20%	Fenol	5,18 ± 0,00	%	Asam Sulfanilat	Spektrofotometri
6	Sonneratia a. 30%	Fenol	5,47 ± 0,00	%	Asam Sulfanilat	Spektrofotometri

Catatan:

1. Hasil analisis ini adalah nilai rata-rata pengerjaan analisis secara duplo,
2. Hasil analisis ini hanya berlaku untuk sampel yang kami terima dengan kondisi sampel saat itu.



Masruri, S.Si., M.Si., Ph.D
NIP. 19731020 200212 1 001

Malang, 13 April 2018

Ketua Unit Analisa dan Pengukuran,

Moh. Farid Rahman, S.Si., M.Si
NIP. 19700720 199702 1 001

Lampiran 10. Dokumentasi Pembuatan Asap Cair



Lampiran 11. Dokumentasi Pembuatan Asap Instan



Lampiran 12. Dokumentasi Pembuatan Bakso Ikan Lele (*Clarias gariepinus*)

Asap

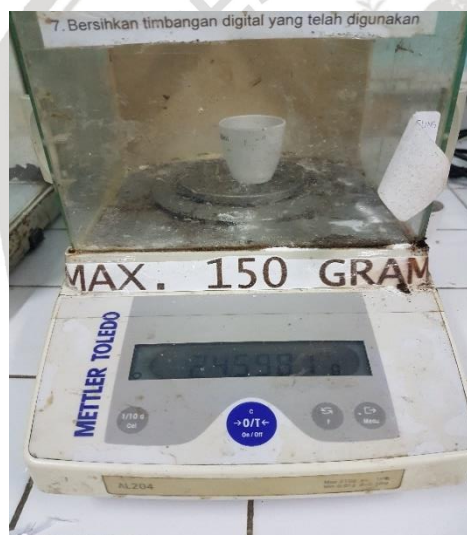




Lampiran 13. Dokumentasi Uji Organoleptik Bakso Ikan



Lampiran 14. Dokumentasi Uji Kadar Air Harian



Lampiran 15. Lembar Kuisisioner Sensori Bakso Ikan

Lembar Uji Hedonik Bakso Ikan

Nama :

Tanggal :

Sampel :

Berikan nilai tingkat kesukaan dari contoh yang disajikan

Kode sampel	Kenampakan	Bau	Rasa	Texture
981				
119				
476				
634				
621				
128				
422				
293				

Keterangan tingkat kesukaan

Amat sangat Suka : 9
 Sangat suka : 8
 Suka : 7
 Agak suka : 6
 Netral : 5
 Agak tidak suka : 4
 Tidak suka : 3
 Sangat tidak suka : 2
 Amat sangat tidak suka : 1